

Sommario

1.	PARTE PRIMA: OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE INQUADRAMENTO GENERALE DEI LAVORI OGGETTO DELL'APPALTO – DESCRIZIONE – FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO.....	5
1.1.	OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
1.2.	ELENCO INTERVENTI LOTTO 14 - fase B	5
1.3.	INDIVIDUAZIONE AREE DI INTERVENTO	11
1.4.	ELABORATI ALLEGATI AL CONTRATTO	13
1.5.	RILIEVI, CONOSCENZA DELL'EDIFICIO E DELLE DOTAZIONI IMPIANTISTICHE ..	13
1.6.	CANTIERISTICA	14
2.	PARTE SECONDA:IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:.....	15
2.1	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	15
2.1.1	PREMESSA	15
2.1.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICA PER GLI IMPIANTI ELETTRICI	15
2.1.3	RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO.....	15
2.1.4	CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI.....	20
2.1.5	QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI.....	22
2.1.6	ADEMPIMENTI E PRESCRIZIONI VARIE.....	24
2.1.7	Verifiche, prove e collaudi relative agli Impianti Elettrici	25
2.1.8	Manutenzione per il periodo di garanzia.....	27
2.2	CRITERI E DATI DI PROGETTO	28
2.2.1	Caratteristiche del sistema	28
2.2.2	Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti.....	28
2.2.3	Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti.....	29
2.2.4	Sicurezza degli impianti contro gli incendi.....	30
2.2.5	Dimensionamento dei conduttori.....	30
2.3	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	30
2.3.1	CANALIZZAZIONI, TUBI E CANALI.....	30
2.3.1.1	Generalità	30
2.3.1.2	Impianti sotto traccia	32
2.3.1.3	Impianti a vista	33
2.3.1.4	Canalizzazioni secondarie energia e segnali	35
2.3.1.5	Scatole e cassette di derivazione-morsettiere.....	36
2.3.1.6	Scatole e cassette di derivazione	37
2.3.1.7	Canalizzazioni, SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	38
2.3.2	CAVI ELETTRICI.....	43
2.3.2.1	Generalità	43
2.3.2.2	Tipi di cavi.....	44
2.3.2.3	Sezione minima dei conduttori.....	45
2.3.2.4	Cavi, SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	45
2.3.3	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO	50

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

2.3.3.1	Interventi per l'integrazione dell'impianto di rivelazione incendi nelle aree sprovviste e nelle aree carenti;	50
2.3.3.2	Rivelatori di fumo puntiformi	51
2.3.3.3	Rivelatori di fumo lineari	54
2.3.3.4	Punto di allacciamento per rivelatore ottico incendio	54
2.3.3.5	Pulsanti manuale di allarme	55
2.3.3.6	Badenie	57
2.3.3.7	Pannelli ottici "Allarme Incendio"	57
2.3.3.8	Magneti di trattenuta porte	59
2.3.3.9	Dispositivo automatico di chiusura delle porte	59
2.3.3.10	Sottocentrale antincendio	60
2.3.3.11	Collegamento alla centrale	61
2.3.4	IMPIANTO EVAC - NUOVI INTERVENTI	62
2.3.4.1	Impianto di evacuazione sonora di emergenza ad altoparlanti.....	62
2.3.4.2	Unità di diffusione sonora	63
2.3.4.3	Proiettore di suono bidirezionale.....	70
2.3.4.4	Diffusore di suono	73
2.3.4.5	Proiettore di suono da esterno	74
2.3.5	IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	76
2.3.5.1	Opere per l'integrazione dell'illuminazione di emergenza nelle aree sprovviste e la sostituzione delle batterie dei corpi illuminanti esistenti che attualmente non garantiscono l'autonomia minima.	76
2.3.5.2	Lampade d'emergenza a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE	77
2.3.5.3	Lampade a LED tipo MINIFLUX HP Plus ILTI LUCE.....	83
2.3.5.4	Lampade a LED tipo COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI.....	85
2.3.5.5	Lampade a LED autoalimentate con batteria di durata minima di 2 ore tipo COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI	87
2.3.5.6	Lampade da esterno tipo Zumtobel	88
2.3.5.7	Pannello luminoso con pittogramma "uscita di emergenza" autoalimentato	89
2.3.5.8	Gruppi UPS	90
2.3.6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	92
2.3.6.1	Installazione di un idoneo impianto di illuminazione ordinaria che permetta un facile esodo in caso di evacuazione.	92
2.3.6.2	Lampade d'emergenza a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE	92
2.3.7	QUADRI ELETTRICI bt.....	94
2.3.7.1	Generalità	94
2.3.7.2	Quadri elettrici previsti.....	95
2.3.7.3	Condizioni di servizio	99
2.3.7.4	Isolamento	99
2.3.7.5	Quadri elettrici secondo norma CEI 23-51.....	101
2.3.7.6	Quadri elettrici secondo norma CEI 17-13.....	101
2.3.7.7	5. I quadri elettrici secondo CEI 17-13	102
2.3.7.8	Conformità alla norma.....	102
2.3.7.9	La targa.....	103
2.3.7.10	Marcatura CE	103
2.3.7.11	Impianti di terra nel quadro	103

3. PARTE TERZA: IMPIANTI MECCANICI 105

3.1	NORME GENERALI IMPIANTI MECCANICI	105
3.1.1	ONERI ED OBBLIGHI SPECIFICI PER L'APPALTATORE	105
3.1.2	DOCUMENTAZIONE A CARICO DELL'APPALTATORE	108
3.1.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	109
3.1.4	VERIFICHE E MISURE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI.....	112
3.1.5	PROVE SULLE RETI IDRONICHE	114
3.1.6	PROVE SULLE RETI AEREAULICHE.....	115
3.1.7	PROVE SUGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	115
3.1.8	PROVE SUL SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE CENTRALIZZATA IMPIANTI TECNOLOGICI (BMS).....	117
3.1.9	TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI	118
3.1.10	METODOLOGIA DI COLLAUDO DEFINITIVO.....	119
3.1.11	Caratteristiche Delle Prove.....	121
3.1.12	MANUTENZIONE PER IL PERIODO DI GARANZIA	123
3.1.13	QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI DI FORNITURA	123
3.1.14	2.22 Opere Di Assistenza Muraria Alla Posa Agli Impianti	132
3.1.15	Coordinamento con l'impiantista elettrico	133
3.2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI	134
3.2.1	MESSA A NORMA IMPIANTI E DOTAZIONI ANTINCENDIO.....	134
3.2.1.1	Impianto idranti UNI 45 e i naspi UNI 25.....	134
3.2.1.2	Serrande tagliafuoco	134
3.2.1.3	Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata.....	136
3.2.1.4	Filtri antincendio - Interventi di revisione e di ripristino delle condizioni di corretta funzionalità degli impianti di sovrappressione filtri	138
3.2.1.5	Sistema di pressurizzazione.....	139
3.2.2	CONDIZIONI DI PROGETTO - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	143
3.2.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	145
3.2.3.1	Centrale Termica	145
3.2.3.2	Manutenzioni su impianto di riscaldamento e raffrescamento a ventilconvettori..	146
3.2.3.3	Manutenzioni su impianto a radiatori.....	146
3.2.3.4	Manutenzioni su unità di trattamento aria	146
3.2.3.5	Tubazioni.....	146
3.2.3.6	Canalizzazioni d'aria	147
3.2.4	SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	148
3.2.4.1	INTERVENTI	148
3.2.4.2	SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE C2	148
3.2.4.3	PROVA DI TENUTA TUBAZIONE GAS	150
3.2.4.4	REDAZIONE PRATICA INAIL AI SENSI DELLA RACCOLTA R2009	150
3.2.4.5	RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA	150
3.2.4.6	MANUTENZIONE UTA	150
3.2.4.7	COIBENTAZIONE TUBAZIONI	151
3.2.4.8	PULIZIA VENTILCONVETTORI	152
3.2.4.9	MANUTENZIONI RADIATORI	152

4.	PARTE QUARTA: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI, SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE E MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI EDILI	153
4.1	ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE.....	153
4.1	OPERE EDILI.....	153
4.1.1	ASSISTENZE MURARIE.....	154
4.1.2	DEMOLIZIONI	155
4.1.3	RIPRISTINI MURARI	156
4.1.4	MURATURE TAGLIAFUOCO E DI COMPARTIMENTAZIONE	157
4.1.5	INTONACI	159
4.1.6	CONTROSOFFITTI IN PANNELLI REI 120	160
4.1.7	PORTE TAGLIAFUOCO.....	161
4.1.8	OPERE DA DECORATORE	163

1. PARTE PRIMA: OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE INQUADRAMENTO GENERALE DEI LAVORI OGGETTO DELL'APPALTO – DESCRIZIONE – FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO

1.1. OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto del presente appalto, l'esecuzione di tutte le opere e la somministrazione di tutte le forniture, nonché i ponteggi e tutto quanto altro occorra per realizzare a perfetta regola d'arte le opere **RELATIVAMENTE ALLA "FASE B" DEGLI INTERVENTI NECESSARI PER IL RILASCIO DEL CERTIFICATO DI AGIBILITÀ DEI LOCALI DELLA MANICA DI VIA GIOLITTI, RELATIVAMENTE AL COSIDETTO " XIV" DEL MUSEO DI SCIENZE NATURALI DELLA REGIONA PIEMONTE** sulla base di quanto indicato nel presente Capitolato e negli elaborati di progetto che ne fanno parte integrante.

Considerata la natura storico /documentale dell'edificio e la necessità di garantire al più presto l'apertura del Museo si sono individuati gli interventi atti a garantire l'agibilità dei locali museali sono di seguito sinteticamente riassunte a titolo puramente indicativo e non esaustivo, salvo più precise indicazioni contenute nei documenti d'appalto e salvo le indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.

1.2. ELENCO INTERVENTI LOTTO 14 - fase B

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

- **IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO:**

- Interventi per l'integrazione dell'impianto di rivelazione incendi nelle aree sprovviste e nelle aree carenti;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- Interventi per l'installazione e manutenzione di magneti di trattenuta porte.

• IMPIANTO EVAC - NUOVI INTERVENTI:

- Impianto di diffusione sonora dedicato all'evacuazione in condizioni di emergenza ad altoparlanti.

• IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA:

- Opere per l'integrazione dell'illuminazione di emergenza nelle aree sprovviste e la sostituzione delle batterie dei corpi illuminanti esistenti che attualmente non garantiscono l'autonomia minima.

• IMPIANTI DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA:

- Pulsanti di sgancio: In prossimità degli ingressi, installazione di idonei pulsanti di sgancio atti ad interrompere sia l'alimentazione ordinaria che le eventuali alimentazioni privilegiate, anche locali. Rimozione di ogni altro pulsante, previsto in posizione non opportuna.
- Quadri di distribuzione secondaria: Opere di adeguamento per garantire la protezione contro i contatti indiretti e risanamento degli interruttori con potere di interruzione non idoneo relativo al Lotto XIV.

• IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

- Installazione di un idoneo impianto di illuminazione ordinaria che permetta un facile esodo in caso di evacuazione.

GRUPPI DI CONTINUITA'(UPS)

- Installazione di un idoneo gruppo statico di continuità a servizio del nuovo impianto di illuminazione d'emergenza;
- Sostituzione del gruppo di continuità preesistente ubicato al piano terra.

IMPIANTI MECCANICI:

• MESSA A NORMA IMPIANTI E DOTAZIONI ANTINCENDIO:

- Impianto idranti UNI 45 e i naspi UNI 25: 5: Intervento di manutenzione straordinaria dell'impianto idranti - Intervento per la verifica dello stato di conservazione delle tubazioni non accessibili. e della funzionalità di alcune parti di rete, eventuale integrazione di idranti ove previsto dal progetto di prevenzione incendi; installazione di un nuovo attacco motopompa e ripristino degli idranti e-sterni sottosuolo attualmente inutilizzabili. Fornitura e posa per ogni idrante ed estintore di cartello segnalatore con la sua numerazione. Occorre completare la cartellonistica relativa alle vie di fuga.
- Serrande tagliafuoco: interventi di ripristino della corretta funzionalità: Interventi atti a verificare che le serrande tagliafuoco siano correttamente alimentate elettricamente e collegate al sistema di rivelazione incendi. Installazione di nuove serrande tagliafuoco su canalizzazioni che attraversano murature REI in conformità con le compartimentazioni che risultano dal progetto di prevenzione incendi.
- Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata per il deposito interrato sotto il cortile 38: Intervento per la realizzazione di impianti fissi e automatici di estinzione dove previsto dalla relazione di prevenzione incendi (depositi);
- Filtri antincendio - Interventi di revisione e di ripristino delle condizioni di corretta funzionalità degli impianti di sovrappressione filtri:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- F01 (piano interrato PI F01) filtro per la scala interna su via Giolitti angolo Via Accademia;
sola sostituzione del ventilatore;
- F02 (piano interrato PI F02) filtro per la scala interna centrale;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F03 (piano interrato PI F03) filtro per la scala cortile accettazione;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F04 (piano interrato PI F04; piano seminterrato PS 04; piano terra PT 04; piano soppalchi P1 04) filtro per la scala via San Massimo;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F05 (piano interrato PI F05) filtro per la scala cortile farmacia;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F06 (piano interrato PI F06) filtro per la scala interna su via Giolitti angolo Via San Massimo;
sola sostituzione del ventilatore;
- F07 (piano interrato PI F07; piano seminterrato PS 07; piano terra PT 07; piano soppalchi P1 07) filtro per la scala interna al piano interrato su via Giolitti angolo Via San Massimo;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;

• IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

- n.1 caldaia a condensazione di nuova fornitura in sostituzione di caldaia tradizionale esistente, ubicata al piano interrato;
- manutenzione unità terminali di climatizzazione a ventilconvettori (a mobiletto o da incasso)
- manutenzione unità terminali di condizionamento (sale espositive piano terra)
- manutenzione impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici al piano interrato;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- manutenzione e pulizia canalizzazioni di distribuzione aria dalle rispettive unità di trattamento aria;
- verifica di corretto funzionamento e manutenzione ordinaria degli impianti di comando, controllo e regolazione impianti termofluidici del tipo a controllo digitale diretto BMS (Building Management System) preesistenti Johnson Controls.

Prima di poter dar corso ai singoli interventi l'Appaltatore dovrà predisporre un adeguato numero di campionature di dimensioni opportune da sottoporre all'approvazione della D.L. e della Stazione Appaltante. A fine lavori inoltre l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. un dossier contenente tutte le relazioni sugli interventi eseguiti con le descrizioni tecniche dei lavori compiuti, l'indicazione dei materiali utilizzati, le schede tecniche e di sicurezza dei prodotti utilizzati o anche solo testati e non applicati, oltre a una esauriente campagna fotografica condotta prima, durante e dopo i diversi interventi

L'assunzione dell'appalto, di cui al presente Capitolato, implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, delle caratteristiche urbanistiche della zona urbana, delle caratteristiche tecniche e costruttive del fabbricato oggetto di appalto, dell'attuale stato di fatto, della natura e delle condizioni degli accessi, del vincolo posto sull'edificio ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., della vicinanza dell'area di intervento ad altri edifici di pregio storico-architettonico anch'essi vincolati e della possibile contemporaneità di esecuzione dei lavori con altri lavori concomitanti.

L'Impresa appaltatrice dichiara di aver preso conoscenza del sito, del progetto esecutivo posto a base di gara e di averlo verificato, di concordare con i risultati e di impegnarsi eventualmente svilupparne in coerenza alle ulteriori indagini sul luogo ed i necessari elaborati di cantiere. Dichiara in particolare di riconoscere il progetto stesso corretto e perfettamente eseguibile e di assumere piena e totale responsabilità dell'esecuzione dell'intera opera in tutte le sue parti nei tempi contrattuali stabiliti.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Il progetto degli impianti tecnologici è caratterizzato da scelte progettuali che sono state condotte con l'obiettivo di integrare e sviluppare, ove necessario, gli impianti già esistenti nel Museo.

In questa fase è stata prestata particolare attenzione al tentativo di rendere gli interventi impiantistici il meno invasivi possibile, unitamente alla volontà di preservare gli aspetti originali della struttura, considerandone il particolare valore storico e pregio artistico.

Pertanto i criteri adottati per la progettazione esecutiva degli impianti sono stati essenzialmente:

- Mantenimento, quando possibile, delle dotazioni impiantistiche esistenti;
- Realizzazione di impianti in conformità alla normativa vigente;
- Realizzazione di impianti funzionali, flessibili, facilmente manutenibili e a basso impatto energetico;

Gli **interventi edili** atti a garantire l'agibilità dei locali – completamento Lotto 14, sinteticamente comprenderanno:

- Allestimento area di cantiere;
- Assistenze murarie ovvero rimozioni e demolizioni di porzioni di pavimenti, rivestimenti e murature, integrazioni e rispristini localizzati in funzione dei lavori impiantistici;
- Realizzazione di tramezzature e soffittature REI, installazione di porte tagliafuoco.

1.3. INDIVIDUAZIONE AREE DI INTERVENTO

Di seguito vengono riportate le planimetrie con l'individuazione dell'area ricadente nel Lotto 14, oggetto di intervento

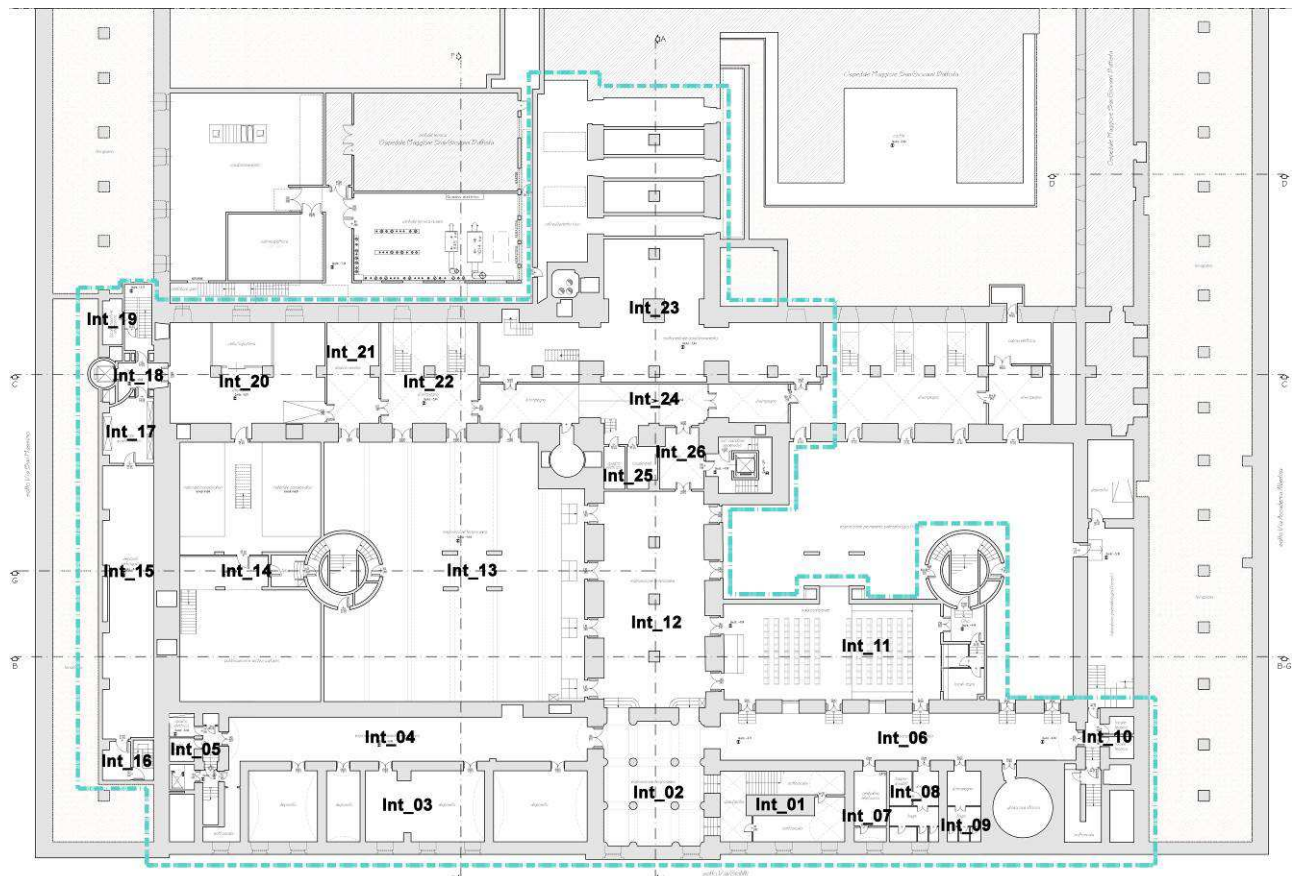


Fig. 1 - Planimetria piano interrato

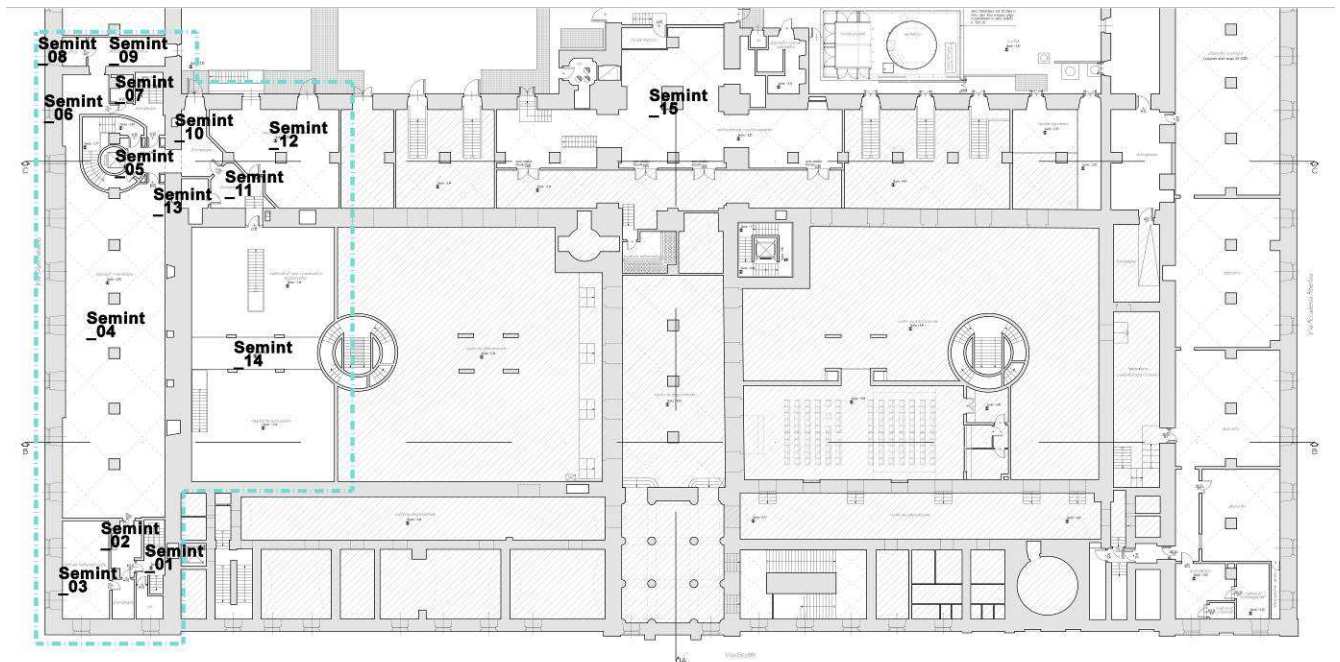


Fig. 2 - Planimetria piano seminterrato

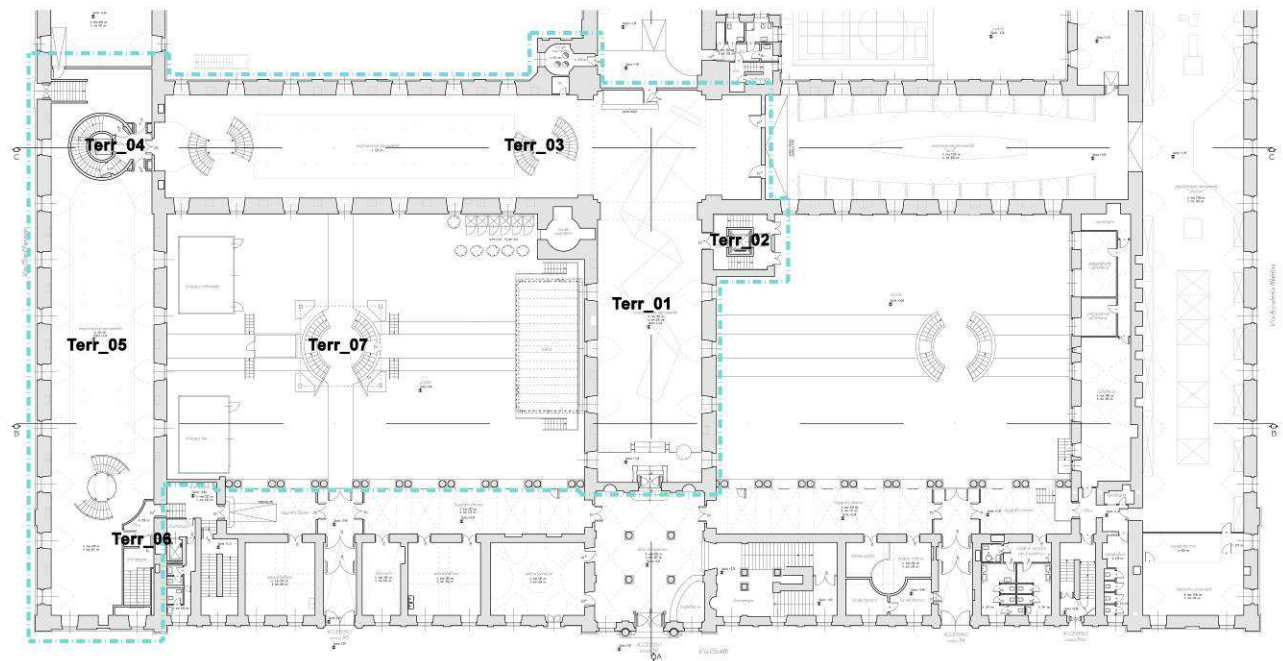


Fig. 3 - Planimetria piano terreno

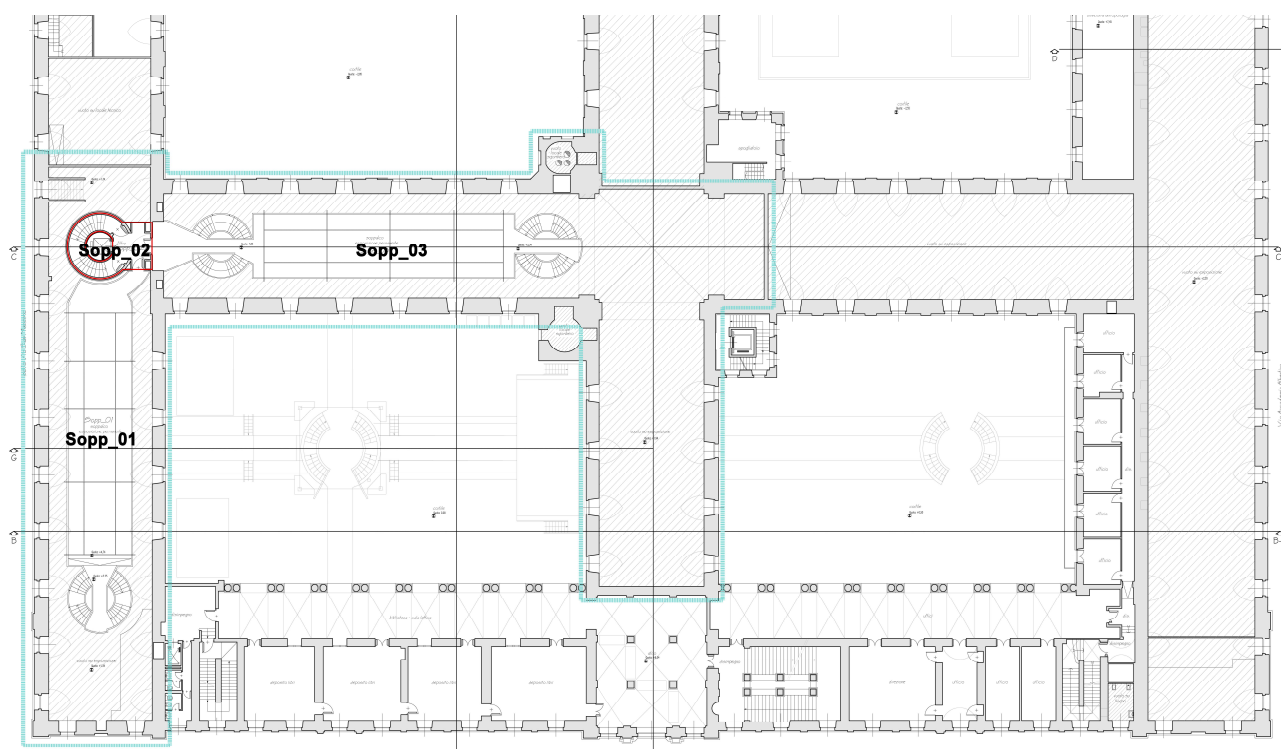


Fig. 4 - Planimetria piano soppalchi

1.4. ELABORATI ALLEGATI AL CONTRATTO

Le opere che costituiscono l'oggetto del presente appalto risultano illustrate, oltre che nelle presenti specifiche tecniche, negli elaborati di progetto, il cui elenco completo risulta contenuto nell'allegato "ELENCO ELABORATI" ([MRSN_ESE_G_01](#)); tutti gli elaborati citati nel suddetto documento, costituiscono parte integrante del contratto di appalto medesimo.

I suddetti elaborati forniscono tutte le indicazioni geometriche e morfologiche dei manufatti che formano oggetto del presente appalto.

Gli elaborati di progetto forniscono, oltre all'indicazione dettagliata di tutti i lavori da effettuare, le indicazioni geometriche e plani-altimetriche per i tracciamenti. A tali indicazioni, fatta salva ogni prescrizione che all'atto esecutivo la Direzione Lavori riterrà di impartire, l'Appaltatore è tenuto ad attenersi scrupolosamente.

1.5. RILIEVI, CONOSCENZA DELL'EDIFICIO E DELLE DOTAZIONI IMPIANTISTICHE

La redazione del progetto esecutivo ha tenuto conto della verifica dello stato di consistenza degli impianti esistenti nel Museo.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

In corso d'opera se ritenuto necessario dalla Direzioni Lavori, l'impresa dovrà verificare alcuni aspetti di dettaglio e di rilievo nel caso si rendessero necessari per la corretta realizzazione del progetto.

1.6. CANTIERISTICA

Tutte le attività di cui al presente appalto dovranno rispettare le indicazioni riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Di seguito si riportano sinteticamente alcune indicazioni.

Gli accessi al cantiere sono da considerarsi prescrittivi; i cancelli di accesso saranno quelli necessari alla corretta esecuzione delle opere, sempre previo accordo con la Direzione Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

La posizione delle piste di cantiere e delle rampe di accesso è da considerarsi indicativa e potrà essere variata in funzione del programma di dettaglio delle lavorazioni predisposto dall'Appaltatore.

L'Appaltatore rimane l'unico responsabile di eventuali danni a cose o persone che dovesse derivare dall'inosservanza di tale obbligo.

Tutte le attività previste nell'appalto dovranno sottostare alle prescrizioni in materia di sicurezza, per le quali si rinvia al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Dovranno altresì uniformarsi alle disposizioni fornite durante i lavori da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

Tutte le attività di movimentazione del materiale e delle maestranze da compiersi in ambienti con presenza di personale, dovranno essere compiute con presenza di moviere e segnalazione accompagnando i trasporti di materiale.

Sono compresi nelle lavorazioni in gara gli eventuali oneri derivanti dalla movimentazione, trasloco, protezione, smontaggio e rimontaggio di arredi, suppellettili, installazioni di allestimento e impiantistiche ed ogni altro materiale che possa interferire con le lavorazioni in atto.

2. PARTE SECONDA: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

2.1 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

2.1.1 PREMESSA

In relazione agli utilizzi degli spazi l'intervento, per la parte elettrica, riguarderà il completamento del LOTTO 14

Il termine impianto è qui usato nel significato più generale del termine intendendosi completo di ogni cosa e funzionante (canali, tubi, condutture, apparecchiature centrali e terminali, comandi, e quant'altro occorrente, ecc...).

2.1.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICA PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

Costituiscono parte integrante dei documenti contrattuali d'appalto gli elaborati grafici relativi agli impianti elettrici, specificati nell'elenco degli elaborati. (MRSN_ESE_G_01)

2.1.3 RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici.

Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere l'approvazione della D.L.. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

Tutte le opere e le forniture dovranno rispettare appieno le norme e leggi vigenti, tutte le Prescrizioni di Legge applicabili ai lavori in oggetto sia in vigore sia che vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

Indice delle Norme Nazionali ed Europee da rispettare nella fornitura.

Si riportano nel seguito, in maniera indicativa e non esaustiva, le principali fonti delle prescrizioni che dovranno essere osservate nella realizzazione degli impianti:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

CEI 11-28 - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.

CEI 20-21 - Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 - In regime permanente 100%.

CEI 20-40 e successive varianti - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione. *CEI 20-67* - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.

CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) e successive varianti - Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.

CEI 34-22 (CEI EN 60598-2-22e successive varianti - Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizione particolare - Apparecchi di emergenza.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-12 e successive varianti - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-14 e successive varianti - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI 64-50 - Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali.

CEI 64-53 - Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.

CEI 70-1 e successive varianti - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

CEI-UNEL - Tab. 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici.

CEI-UNEL - Tab. 00722 - Identificazione delle anime dei cavi.

CEI-UNEL Tab. 35011 e successiva variante - Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.

CEI-UNEL Tab. 35023 - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione.

CEI-UNEL Tabelle 35024/1, 35024/2, 35026, 35027, 35028/2, 35028/3, 35029/2, 35029/3 - Portate di corrente in regime permanente dei cavi per posa in aria e posa interrata.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio, - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.

CEI 201-05 - Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione allarme incendio.

CEI 103-1 - Fascicolo completo e successivi aggiornamenti: Impianti telefonici interni.

CEI 306-2 - Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.

CEI 100-7 e successivi aggiornamenti - Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva.

UNI EN 81 1 parte - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi - ascensori elettrici.

UNI EN 81 2 parte - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi - ascensori idraulici.

Indice delle Disposizioni Legislative e Circolari Ministeriali

Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro Decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81 "Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" - c.d. Testo Unico Sicurezza Lavoro.

D.lgs 31/07/1997 n° 277 - Modificazioni al decreto legislativo 25/11/1996 n° 626 recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.

Legge 18/10/1977 n° 791 - G.U. n° 298 del 2/11/1977 e n° 305 del 9/11/1977 - Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

D.M. 08/03/1985 - Direttive urgenti prevenzioni incendi.

D.M. 12/09/1959 G.U. n° 299 - Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro (Modello B).

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

D.M. 15/10/1993 n° 519 - G.U. n° 294 del 16/12/93 - Regolamentano recante autorizzazione all'Istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche.

D.M. 23/07/1979 - G.U. n° 19 del 21/1/80. Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791 del 1977.

D.M. 10/04/1984. Eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti.

Legge 01/03/1968 n° 186 - G.U. n° 77 del 23/3/1968. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 22/01/2008 n° 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, 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.

Legge 28/02/1986 n° 41 e D.P.R. 27/04/1978 n° 384 e Legge 09/01/1982 n° 13 e D.M: 14/06/89 n° 236. - Superamento delle barriere architettoniche.

Prov. CIP 5/1986 n° 42 G.U. n° 18 del 6/8/86. Norma in materia di contributi di allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica.

D.Lgs 14/08/96 n° 493. Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro

D.P.R. 22/10/2001 n° 462. Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Legge 01/03/1968 n° 186. G.U. n° 77 del 23/3/1968. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

D.P.R. 6/6/2001 N°380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - Capo V - Norme per la sicurezza degli impianti.

Decreto Legislativo 12/1/1996 N° 615. - Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del consiglio del 29 ottobre 1993.

Legge Regione Piemonte 24 marzo 2000 n°31. Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche.

DPR 24/12/1951 n° 1767. - Approvazione del regolamento per l'esecuzione della L. 24-10-42 n°1415 concernente l'impianto e l'esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato.

DPR 29-5-63 n° 1497. - Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato.

DMCPC 9-12-1987 n° 587. - Attuazione delle direttive n° 84/529/CEE e n°86/312/CEE relativa agli ascensori elettrici.

DPR 30-4-199 n° 162. - Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CEE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio.

D.lgs. n°192 del 19/08/2005 – recepimento della direttiva CEE 02/91/CE sull'efficienza energetica degli edifici.

D.lgs. n° 311 del 29/12/2006 – disposizioni correttive ed integrative al Dlgs n°192; DCR 11/1/07 Legge Regionale della Regione Piemonte.

Regolamento Edilizio della città di Torino, Allegato Energetico-Ambientale.

DPCM del 1/03/91, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

Legge 26 ottobre 1995 n° 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;

DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;

DPCM 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;

D.M. 3 Agosto 1995 N° 288 - Riformulazione del D.M. 22-4-92 concernente la formazione degli elenchi dei soggetti abilitati alle verifiche in materia di sicurezza degli impianti;

Saranno osservate tutte le norme, leggi, decreti e regolamenti vigenti all'atto dell'affidamento dell'appalto ed emanati in corso d'opera, comprese quelle in tema di

assicurazioni sociali e di lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

Tutte le apparecchiature e componenti da installarsi saranno prodotte da case costruttrici in possesso di certificazione ISO 9001 e saranno dotate della marcatura CE e dei certificati di omologazione prove/collaudi richiesti da leggi e norme.

2.1.4 CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico, ad eseguire una campionatura in opera di alcuni gruppi di servizi, **ottenendo l'approvazione della D.L. per quanto riguarda i posizionamenti, le dislocazioni e soluzioni tecniche da adottare.**

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi la documentazione finale **"as-built"**:

- **i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;**
- **istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;**
- **istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature;**
- **programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;**
- **certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");**

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- **uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";**
- **piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".**
- **documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).**

I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (CD, DVD o memoria tipo USB) generati con i software di uso più comune.

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le istruzioni relative al software ed all'hard-ware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi/verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

Per quanto riguarda i disegni degli schemi, piante, sezioni "conforme all'installato" ("as-built") l'impresa dovrà, in pratica, aggiornare tutte le tavole del progetto, comprendente eventuali varianti in corso d'opera, aggiungendo ulteriori dettagli per meglio specificare cosa, dove e come sono stati realizzati gli impianti.

Per i quadri elettrici l'impresa dovrà consegnare anche gli schemi degli ausiliari.

La documentazione "as-built" dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (scatole di derivazione comprese) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono. I disegni dovranno essere suddivisi secondo il tipo d'impianto (una Tavola per ogni impianto e per ogni livello di piano oltre alle tavole altimetriche e funzionali) e dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche dei luoghi e delle apparecchiature impiantistiche; in particolare i disegni "as-built" conterranno, oltre i

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

contenuti del presente progetto definitivo (eventualmente aggiornato), anche gli schemi elettrici degli ausiliari e gli schemi di tutte le scatole di derivazione (annotandone i conduttori che arrivano/partono, le relative giunzioni ed il percorso da scatola a scatola), in modo da facilitare la manutenzione e la ricerca dei guasti, oltre che facilitare la redazione di eventuali futuri progetti di ampliamenti/modifiche.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie su carta debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche, nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il portaetichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc.

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto 37/08 (ex Legge 46/90 e D.P.R. 447/91), con tutti gli allegati obbligatori. In tale dichiarazione, ai sensi del decreto 4 maggio 1998, dovrà essere specificato anche il rispetto degli obblighi previsti dal decreto legislativo 25/11/96 n. 626, per quanto riguarda la marcatura CE delle apparecchiature elettriche.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

2.1.5 QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti delle migliori qualità in commercio e costruiti a regola d'arte (L. 186/68); dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori. Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Con la dizione a “regola d’arte” si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall’UNI e dal CEI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Si intendono altresì costruiti a regola d’arte materiali e componenti elettrici dotati di certificati ed attestati di conformità alle norme armonizzate previste dalla legge 791 del 18/10/77 o dotati di marchi di cui all’allegato IV del DM 13/6/89.

Tutti i materiali, per i quali le norme prevedono il rilascio del Marchio di Qualità IMQ o del contrassegno CEI, devono essere adottati in versioni che hanno ottenuto tali riconoscimenti.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all’ambiente d’installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all’umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e dell’ASL, l’Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati. **L’Impresa dovrà preventivamente presentare, per l’approvazione da parte della D.L., l’elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.**

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L’accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l’approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole fattura oltre che tenere conto dell’impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Qualora l'Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l'approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l'Assuntore è tenuto a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d'opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell'Appaltatore. Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo. I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d'appalto. Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

2.1.6 ADEMPIMENTI E PRESCRIZIONI VARIE

L'Appaltatore dovrà provvedere all'elaborazione di tutti i disegni particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità. Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ex ISPESL, VV.F., ENEL/IRIDE, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di due anni a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ex ISPEL, VV.F, ASL, ...) sono a totale carico dell'Appaltatore. Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo. Sono inoltre a totale carico dell'impresa la verifica del progetto e la verifica dei luoghi e di eventuali interferenze tra i vari impianti (elettrici, termomeccanici ed idrosanitari) progettati, compresi gli eventuali spostamenti che dovessero rendersi necessari in loco.

La documentazione può non comprendere tutti i particolari necessari per rendere la fornitura completa e funzionante; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

L'Appaltatore, in tal senso, è tenuto ad effettuare un'attenta analisi documentale ed uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nel capitolato e non nei disegni o figure nei disegni e non nel capitolato dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti e tutto ciò tranne giudizio contrario dell'Ente Appaltante.

La Ditta appaltatrice dovrà accertare tutte le condizioni di fornitura (sistemi e tensioni di alimentazione, punto di consegna, sezioni richieste per le tubazioni, posizioni e dimensioni dei box di smistamento, ecc.) in modo da predisporre correttamente gli impianti e le opportune canalizzazioni.

2.1.7 Verifiche, prove e collaudi relative agli Impianti Elettrici

Le verifiche e prove preliminari sotto elencate verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere, in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme di riferimento;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni:

- metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori, per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Prove di funzionamento

Tutte le unità costituite da diversi componenti, le apparecchiature prefabbricate, i motori e relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti a prove di funzionamento per verificarne il corretto montaggio, la corretta regolazione ed installazione.

Collaudo

L'inizio del collaudo avverrà entro 1 mese dal completamento di tutti i lavori. Il collaudo verrà eseguito conformemente a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/6; gli esami e le prove eseguite tenderanno a verificare essenzialmente quanto segue:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento;
- protezione contro gli effetti termici;
- caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

2.1.8 Manutenzione per il periodo di garanzia

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino alla scadenza del periodo di garanzia.

Pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero all'impianto per effetto della non buona riuscita dei materiali, o per i difetti di montaggio o di funzionamento.

Nel caso che nel calcolo e nella realizzazione dell'impianto l'Appaltatore sia incorso in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dall'Ente Appaltante, quest'ultimo è autorizzato ad eseguire od a fare eseguire le modifiche a spese dell'Appaltatore.

2.2 CRITERI E DATI DI PROGETTO

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti, hanno carattere generale e saranno applicate per la totalità degli impianti. Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti.

2.2.1 Caratteristiche del sistema

(secondo CEI 64-8):

tensione di alimentazione consegna energia in MT: 22 kV

tensione di alimentazione in bassa tensione: 400 V

sistema di alimentazione da cabina MT/BT: TN-S

sistema con neutro N connesso a terra e le masse messe a terra tramite il conduttore di protezione PE: Conduttore di neutro e di protezione separati (S).

2.2.2 Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti

I criteri in riferimento alla protezione contro i contatti diretti di parti attive dovranno garantire l'impiego di materiali con gradi di protezione non inferiore a IPXXB per le superfici a portata di mano (escluse le orizzontali per le quali si dovrà prevedere un grado di protezione IPXXD) secondo quanto indicato da norma CEI 70.1. Verificata la produzione standard, i componenti impiegati per la protezione di frutti e morsetti di derivazione avranno un grado non inferiore a IP30 per luoghi ordinari ed a IP4X per luoghi a M.A.R.C.I.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte da un isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino in genere almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

2.2.3 Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti

I criteri di protezione contro questi contatti si rifaranno al sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, con l'adozione di interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati per l'intervento con impianti dispersori di terra di adeguato valore.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, deve essere connesso a terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

Nell'edificio ci sarà un sistema di alimentazione sotteso a due gruppi di UPS per l'alimentazione dei servizi di sicurezza e delle lampade destinate a mantenersi accese in caso di mancanza energia. Tutte le alimentazioni di sicurezza sono protette con interruttori automatici magnetotermici. Si useranno anche i differenziali, nei circuiti terminali, nel caso in cui i quadri di sicurezza alimenteranno prese di F.M. Negli altri casi si useranno solo interruttori magnetotermici.

La resistenza di terra dovrà essere adeguata alle protezioni previste che saranno interruttori differenziali, almeno quelli relativi ai circuiti terminali. Il sistema è un TN-S e di fatto la messa a terra corrisponde ad un corto-circuito; per tale motivo gli

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

interruttori principale saranno per lo più del tipo Magneto-Termici, riservando ai terminali la parte differenziale. In ogni caso a monte del sistema di alimentazione (subito a valle dei trasformatori 22 kV/400 V) gli interruttori generali IG1 ed IG2 saranno del tipo Magneto-termici differenziali regolabili 1-5 A.

2.2.4 Sicurezza degli impianti contro gli incendi

Gli impianti non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendio.

I cavi, in particolare, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti da materiale avente caratteristiche di non propagazione - verificate con i sistemi di prova indicati dalle norme CEI 20-22/II. I cavi saranno verificati in sezione e lunghezza affinché siano idonei al soddisfacimento della CEI 64.8 nel rispetto delle cadute di tensione, della protezione contro i contatti indiretti e dell'energia passante ($I^2t \leq K^2S^2$).

2.2.5 Dimensionamento dei conduttori

Il dimensionamento di tutti i conduttori dovrà avvenire considerando che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottesi, non deve superare il 4%;
- la caduta di tensione sulle colonne montanti non deve superare 1.5%;
- la corrente di corto circuito da fondo linea deve risultare di valore sufficientemente;
- elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

2.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Per tutte le tipologie di impianti elettrici e speciali saranno utilizzate le canalizzazioni e tubazioni di seguito descritte, allo stesso modo i cavi per la trasmissione di corrente, forza motrice e segnale sono descritti di seguito.

2.3.1 CANALIZZAZIONI, TUBI E CANALI

2.3.1.1 Generalità

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Tutte le condutture elettriche dovranno essere posate dentro opportune canalizzazioni in modo da realizzare un'adeguata protezione meccanica ed elettrica (almeno IP3X).

Dovrà essere tenuta in considerazione anche la concomitanza con gli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'aria, che potrebbero rendere necessario operare su piani diversi o su percorsi alternativi; in ogni caso dovrà realizzarsi un sistema di canalizzazioni bene integrato con l'ambiente, di adeguata robustezza, prediligendo disposizioni simmetriche o asimmetriche ma con percorsi rettilinei e paralleli alle linee architettoniche.

Le tracce e forature da eseguirsi nelle pareti dovranno essere realizzate con apposita macchina ed in modo che la loro ampiezza sia la minima possibile.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le canalizzazioni devono costituire un sistema di distribuzione completo della gamma necessaria di componenti e ben integrato nel fabbricato.

Particolare cura negli incroci e nelle derivazioni da attuarsi con soluzioni che mantengano la separazione dei percorsi cavi, specie quelli all'interno di canali con setto separatore. La separazione fisica tra i vari impianti, oltre ad essere imposta in alcuni casi dalle norme (a cui si rimanda), è qui richiesta anche ai fini di una più agevole manutenzione degli impianti.

Il sistema di canalizzazione dovrà essere completo di ogni accessorio in modo da installare le "vie cavi" in tutti i modi previsti dal Produttore, e costituito da elementi rettilinei, tutti gli accessori (quali giunti, curve snodate per salita/discesa, curve piane, derivazioni laterali, a T e a croce, separatori, ecc.) e coperchi.

La normativa di riferimento per le canalizzazioni, completi di accessori, è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- *CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1)* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- *CEI 23-54 (CEI-EN 50086-2-1)* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- *CEI 23-55 (CEI-EN 50086-2-2)* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori
- *CEI 23-56 (CEI-EN 50086-2-3)* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori
- *CEI 23-26* Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori

Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alle caratteristiche richieste all'impianto in base al luogo d'installazione.

La ditta installatrice dovrà evitare il più possibile di intercambiare, nella composizione del sistema di distribuzione, prodotti fabbricati da aziende diverse; se ciò fosse necessario dovrà tempestivamente avvisare la D.L. che impartirà le dovute prescrizioni.

La ditta installatrice chiederà, alle aziende produttrici del sistema, di allegare al prodotto acquistato la documentazione tecnica in cui sia definita esattamente la conformazione del sistema; ciò allo scopo di evitare erronei accoppiamenti fra tubi canali ed accessori che possano compromettere la funzionalità del sistema o la non adeguatezza dello stesso alla specifica situazione installativa.

Inoltre la suddetta documentazione dovrà essere completa di attestati, rilasciati dagli Istituti di prova, che si riferiscano all'insieme "sistema" nella configurazione definita dal produttore. Tale documentazione farà parte di quella che dovrà essere consegnata a fine lavori.

2.3.1.2 Impianti sotto traccia

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esso contenuti.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica, il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. **Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 20 mm.**

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. In ogni caso dovrà farsi in modo di evitare le brusche variazioni in modo da ridurre il più possibile l'installazione di scatole di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherate opportunamente con appositi pannelli a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

2.3.1.3 Impianti a vista

Le tubazioni non metalliche da installarsi all'interno dei locali devono avere un grado di protezione almeno IP4X; se installate a vista, avere caratteristiche di non propagazione della fiamma e superare la prova del filo incandescente a 850 °C.

Il diametro dei tubi deve essere sufficiente da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi con facilità senza che ne risultino danneggiati. A tal fine il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti e comunque non inferiore a 20 mm. L'uso di tubazioni flessibili sarà consentito per piccoli tratti incassati a parete.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Il raggio di curvatura minimo deve essere maggiore di 6 volte il diametro esterno del tubo.

Le tubazioni da installare sotto traccia, interrate o con posa a vista devono essere del tipo pesante rigido.

Il PVC di tubi e canali dovrà avere come caratteristiche di riferimento quanto specificato dalla norma CEI 23-19: cioè essere autoestinguente ed avere un alto grado di isolamento. Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato.

Dovranno essere filettabili, con continuità elettrica, garantita dalla ditta costruttrice ed avere un grado di protezione minimo IP55. Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto prescritto per le tubazioni non metalliche, con sezioni minime di 16 mm.

I canali in PVC per posa a parete o sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canalizzazione composto di elementi prefabbricati per curve, raccordi e derivazioni. Il diametro interno dei condotti, se circolare, deve essere pari ad almeno 1.6 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Per i condotti di sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione e l'area occupata dai cavi non deve essere inferiore a 1,7.

I canali metallici utilizzati dovranno essere in lamiera di acciaio zincato del tipo conforme alle vigenti prescrizioni e normative UNI riguardanti i laminati.

In ogni caso dovrà trattarsi di un sistema di distribuzione completo, comprendente tutti gli accessori necessari (elementi dritti, curve, raccordi, incroci, giunzioni, coperchi, testate di chiusura, piastrine per giunzioni speciali, giunti articolati, mensole, supporti a parete ed a soffitto ed ogni altra minuteria occorrente). Inoltre il sistema dovrà essere composto da parti di varia grandezza compatibili e componibili fra loro senza dover effettuare alcuna modifica meccanica dei pezzi.

Il canale dovrà essere dotato di coperchio che assicuri un grado di protezione minimo non inferiore ad IP30.

Dovrà essere prevista la possibilità, qualora le condizioni e gli ambienti di installazione lo richiedano, di aumentare il grado di protezione fino al grado di IP55. Il sistema di guarnizioni e giunti necessario a tale scopo dovrà essere certificato dalla casa costruttrice.

Il canale dovrà essere predisposto per il sostegno di eventuali elementi quali lampade, attacchi per l'alimentazione di utilizzatori, ecc.

Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto previsto per i canali in PVC.

Le canalizzazioni metalliche per l'energia elettrica non dovranno categoricamente contenere conduttori di altri impianti.

2.3.1.4 Canalizzazioni secondarie energia e segnali

Queste canalizzazioni si dipartono dai quadri secondari di piano per alimentare i carichi finali o comunque in prossimità, lasciando, eventualmente al tubo il tratto terminale.

I canali sono in genere previsti nei corridoi, nei locali tecnologici o nei locali controsoffittati.

Nei locali con controsoffitto in cartongesso non smontabile si dovrà operare con tubazione distribuita a raggiera che parte da un gruppo di scatole, in cui l'accessibilità è facilitata, e va verso il singolo terminale.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

La distribuzione principale potrà essere utilizzata in parte per la distribuzione secondaria; quest'ultima infatti potrà derivarsi attraverso opportune scatole e/o con forature (ripristinando l'IP del canale) dalla canale principale e dalla canale secondaria, realizzando una distribuzione a "pettine" o similare.

Le linee derivate potranno impiegare tubi protettivi in PVC, serie pesante, e canali/tubi metallici; nei locali tecnologici e nell'autorimessa saranno metallici.

Il tracciato dei tubi protettivi sarà costituito solo da tratti rettilinei orizzontali o verticali.

Ad ogni deviazione, resa necessaria dalla configurazione dei locali, e ad ogni derivazione dalla linea principale o secondaria sarà interrotta da una scatola di derivazione. In ogni caso dovrà farsi in modo di evitare le brusche variazioni in modo da ridurre il più possibile l'installazione di scatole di derivazione.

Le tubazioni incassate saranno munite di scatola di derivazione e di passaggio del tipo ad incasso, di forma quadrata in materiale plastico con coperchio di chiusura anch'esso in materiale plastico fissato con viti.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherati opportunamente con pannelli appositi ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

Quando le scatole di derivazione non potranno ubicarsi con fissaggio alla canala e si dovrà distribuire al livello del pavimento, occorrerà individuare dei vani, da chiudersi con sportello apposito tipo "scrigno", dedicati alle scatole di derivazione in modo da distribuire a raggiera le alimentazioni elettriche verso i singoli terminali. Occorrerà evitare di interrompere più di una volta il cavo di alimentazione principale di gruppi di terminali: tale cavo partirà dal quadro elettrico e terminerà in un'adeguata scatola di derivazione, eventualmente più scatole accostate fra loro, dalla quale, a raggiera, alimenterà il gruppo di terminali previsti.

2.3.1.5 Scatole e cassette di derivazione-morsettiere

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione, inoltre:

- dovranno essere adottate ad ogni derivazione brusca e nei tratti rettilinei almeno ogni 10/12 m;
- dovranno essere diverse per gli impianti o servizi a diversa tensione e per tutti gli impianti a correnti deboli;
- i raccordi con le tubazioni nei tratti in vista dovranno eseguirsi tramite imbocchi o pressatubi;
- i morsetti dovranno essere del tipo volante in materiale isolante con cappuccio imperdibile, adeguati alla sezione dei conduttori derivati ed a quella dei conduttori di transito; ciò per cavi con sezione unitaria fino a 6 mm²; per cavi di sezione superiore si dovranno utilizzare morsettiere a mantello da fissare sul fondo delle scatole stesse;
- i coperchi dovranno essere fissati con viti in acciaio inox; quest'ultima caratteristica è tassativa, qualsiasi siano le dimensioni delle scatole.

Per le scatole da incasso in PVC autoestinguente con coperchio a filo intonaco; in questi casi è consentito, per transiti di impianti o servizi a diversa tensione, di

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

utilizzare scatole predisposte per setti separatori da fissare a scatto sul fondo delle scatole stesse.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherate opportunamente con pannelli appositi a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

Non saranno in nessun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzati con nastrature, od altri sistemi che non siano quelli su descritti, ovvero giunzioni effettuate all'esterno delle scatole.

Le scatole da incasso o da parete dovranno essere del tipo idoneo a superare la prova del filo ad incandescenza a 530°C o 650°C. se installate in luoghi ed ambienti particolari (classe 3).

Qualsiasi sia il tipo di scatola impiegata, incassata e/o in vista, sul retro del coperchio dovrà essere apposta una legenda che permetta una immediata identificazione dei circuiti che vi si attestano e/o transitano, utilizzando sigle e descrizioni corrispondenti a quelle esistenti sui cartellini indicatori dei circuiti ai quadri.

2.3.1.6 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole dovranno essere in materiale plastico del tipo specificatamente definito infrangibile od antiurto e metalliche in alluminio pressofuso.

La dimensione minima è quella ammessa dalle Norme.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta si utilizzerà esclusivamente quello a viti.

Tutte le scatole e le cassette devono presentare un sufficiente grado di autoestinguenza superare la prova del filo a d'incandescenza ed avere un grado di protezione almeno IP44.

2.3.1.7 Canalizzazioni, SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Scheda Tecnica CANALI 1: Tubo isolante rigido piegabile a freddo

Descrizione:	Tubo isolante rigido piegabile a freddo con Marchio Italiano di qualità Serie rigida
Marcatura:	IMQ
Colore:	grigio
Materiale:	termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente
Normativa:	CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici:

Schiacciamento:	superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo:	a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza
Curvatura a freddo:	a -5 °C eseguita con molla piegatubi in acciaio
Resistenza alla fiamma:	autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al calore:	per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio
Resistenza al fuoco :	non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo:	rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità:	resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri:	20 – 32 - 50 mm

Impiego:

Nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto.

Nelle applicazioni sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti.

Negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 64-2)

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica CANALI 2: Tubo flessibile pesante

Serie:	corrugata pesante - P
Colore:	nero, rosso
Marcatura:	IMQ – P ogni 150 cm
Materiale:	termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente
Normativa:	CEI 23-14 e varianti
Dati tecnici:	
Schiacciamento:	superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo:	a -5 °C con martello di massa variabile con il diametro, previo condizionamento a +60°C
Curvatura a freddo (a 0° C):	con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro esterno
Resistenza alla temperatura:	per 24 ore a +60°C
Resistenza alla fiamma:	autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al fuoco :	non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo:	rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità:	resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri:	50 - 200 mm
Impiego:	
Impiego negli ambienti elettrici con posa incassata a pavimento (CEI 64-8).	
Certificazione: Marchio Italiano di Qualità	

Scheda Tecnica CANALI 3: Tubo metallico

Descrizione: Tubo rigido in acciaio con Marchio Italiano di Qualità
Materiale: acciaio zincato
Normativa: CEI 23-28 , UNI 3824-74

Dati tecnici:

Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato corrispondenti alle prescrizioni UNI 3824-74 e CEI 23-28.

Saranno filettabili con accessori (manicotti, raccordi testa tubo/cassette, curve e giunti) avvitati o innestabili che garantiscono continuità elettrica (con dichiarazione della casa costruttrice).

grado di protezione \geq IP55.

Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Il raggio di curvature non sarà inferiore a 6 volte il diametro esterno del tubo.

Dimensioni: diametri 20 - 50 mm

Impiego:

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto negli ambienti particolarmente difficili (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD-FT secondo norme CEI 64-2) e negli attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento..). I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le tubazioni metalliche saranno utilizzate per installazione a vista, unitamente agli accessori di staffaggio, cassette di derivazione, curve (anch'essi metallici).

Documentazione da consegnare per approvazione ed accettazione:

Certificati di marchi nazionali ed europei Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e bassa tensione BT 73/23 e BT 93/68.

Scheda Tecnica CANALI 4: Canali metallici sospesi

Sistema integrato con canala metallica zincata utile per il passaggio dei cavi di energia e segnale, completo di ogni accessorio per le varie situazioni installative, e tale da realizzare un grado di protezione di almeno IP30.

Struttura Base: in acciaio zincato a caldo. Resistenza alla nebbia salina pari a 300 h e all'umido stato pari a 700 h.

Elemento d'unione lineare: in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.

Elemento d'unione angolare: raccordo in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.

Elemento d'unione telescopico: in acciaio zincato a caldo con fori (eventuale).

Staffa scorrevole: in acciaio zincato a caldo, per fissaggio a sospensione o direttamente a soffitto.

Elementi di chiusura: in acciaio zincato a caldo

Profilato asolato: in acciaio zincato a caldo per fissaggio a soffitto o a parete.

Manicotto: in acciaio zincato a caldo per irrigidimento giunzione tra due profilati asolati per installazioni a soffitto.

Dimensioni: 150x50; 400x50

Impiego: nelle applicazioni a vista a soffitto ed a parete.

Scheda Tecnica CANALI 5: Canalina in materiale termoplastico

Canale a sezione rettangolare in PVC (con o senza separazioni interne) da installare all'interno di controsoffitti, intercapedini o a vista e porre in opera completo di tutti i fissaggi, giunzioni, curve e collegamenti alle scatole di derivazione e con dimensioni mm 150×75-150×50-200×75-200×50-300×75- 300×50 (con un divisorio). IP 40 per installazione a parete IP 20 per installazione a sospensione Rispondenza Normativa: CEI 23-32 Materiale: PVC Caratteristiche: Coperchio rimovibile solo con l'uso di un attrezzo Temperatura d'installazione: da -5 a +60 °C Resistenza d'isolam canali multifunzionali portacavi e portapparecchi in pvc entro: 100 MΩ Autoestinguenza: in meno di 30 secondi Resistenza agli urti: 6 J

Dimensioni: 100x20

Impiego: nelle applicazioni a vista a soffitto ed a parete.

Scheda Tecnica CANALI 6: Scatole di derivazione

Rif. Norma: CEI 23-48

Materiale: PLAST 75°C

Colore: Grigio Ral 7035

Tipo: Con passacavi e coperchio basso a vite

Grado di protezione: IP55

Temperatura di installazione: -25°C +60°C

Condizioni di impiego: Scatole derivazione per impianti a vista

Condizioni di posa: A parete o in traccia

2.3.2 CAVI ELETTRICI

2.3.2.1 Generalità

L'alimentazione delle apparecchiature elettriche è realizzata attraverso cavi elettrici i cui conduttori devono essere in rame; non è ammesso l'impiego di alluminio o di altre leghe.

La scelta del tipo di cavo deve tenere conto sia dell'ambiente d'installazione e del tipo di posa sia della funzione a cui sono chiamati a svolgere, oltre ad altri elementi come: sollecitazioni elettriche, termiche, meccaniche, corrosive,...

La normativa di riferimento per i cavi da impiegare per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

CEI 20-11	Caratteristiche delle mescole per isolanti e guaine di cavi;
CEI 20-19	Cavi isolati in gomma;
CEI 20-20	Cavi isolati in polivinilcloruro (PVC);
CEI 20-21	Portate dei cavi in regime permanente;
CEI 20-22	Prova dei cavi non provocanti l'incendio;
CEI 20-27	Sistema di designazione dei cavi;
CEI 20-29	Conduttori per cavi isolati;
CEI 20-31	Cavi isolati con polietilene reticolato;
CEI 20-34	Prove sui materiali per cavi;
CEI 20-35	Prove sui cavi sottoposti al fuoco;
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco;
CEI 20-37	Prove sui gas emessi durante la combustione;
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici;
CEI 20-39	Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V;
CEI 20-40	Guida all'uso dei cavi a bassa tensione;
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1 kV;

si richiama anche la norma CEI 64-8 (4a Edizione-1998) in relazione alla scelta ed alla installazione dei cavi.

Infine la serie di tabelle CEI-UNEL riguardo alla normalizzazione dei cavi:

CEI-UNEL 00722	Colori distintivi delle anime dei cavi;
CEI-UNEL 35011	Sigle di designazione dei cavi;
CEI-UNEL 35023	Cadute di tensione dei cavi;
CEI-UNEL 35024	Portate in regime permanente;
CEI-UNEL 35025	Tensioni nominali U0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli.

2.3.2.2 Tipi di cavi

I cavi da utilizzare per la realizzazione dell'impianto elettrico sono generalmente dei seguenti tipi a seconda del luogo e del tipo di posa:

- cavi unipolari e multipolari in gomma non propaganti l'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-22, CEI 20-38,); sigle di designazione H07G9-K, FG7 OM1, da utilizzare generalmente in tutto l'edificio;
- cavi unipolari e multipolari in gomma resistenti all'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-36, CEI 20-38); si indicano le mescole G7, G9, G10, M1, M2 , ed i cavi FTG10 OM1 0.6/1 kV, sono utilizzabili in genere per le linee dorsali principali per tutti gli impianti di sicurezza, nel tratto quadro generale/secondari di piano, e per l'alimentazione di tutti i servizi di sicurezza (illuminazione ed impianti speciali) quando attraversino compartimenti antincendio ovvero installati all'interno dei cavedi;
- cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in PVC non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-32, CEI 20-37, ...); si indicano i cavi FG7 OR, possono utilizzarsi per le linee dorsali principali e secondarie di distribuzione.

Per i cavi non propaganti l'incendio posati in fascio occorre adottare misure di protezione quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22); tali misure saranno barriere tagliafiamma da installare ad interdistanza di 5 m nei percorsi verticali e di 10 m nei percorsi orizzontali (CEI 11-17).

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Occorre comunque ripristinare la resistenza al fuoco di pareti di compartimenti antincendio attraversati da tubi o canali protettivi contenenti cavi di qualsiasi tipo. Tale ripristino non è necessario per la parte interna del tubo quando la canalizzazione ha un diametro interno ≤ 30 mm, è conforme alle norme CEI 23-25 o 23-39 ed ha un grado di protezione almeno IP33.

2.3.2.3 Sezione minima dei conduttori

Le sezioni minime dei conduttori non devono essere inferiori ai seguenti valori:

- 1,5 mmq per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se vicini;
- 2,5 mmq per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;
- 4,0 mmq per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;
- 2,5 mmq per le derivazioni alle singole prese;
- 4,0 mmq per le linee dorsali delle prese a spina;
- 6,0 mmq per le colonne montanti.

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, salvo il caso seguente: per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione può essere ridotta al 50% di quella dei conduttori di fase con un minimo di 16 mm².

2.3.2.4 Cavi, SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Scheda Tecnica CAVI 1: FG40 (O) H M1 PH 30

Cavi per rivelazione e segnalazione resistenti al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici. Cavi flessibili.

Rif. Norme:	CEI 20-105
Conduttori:	Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso;
Isolamento:	Elastomerico a base siliconica di qualità G4;
Guaina:	Termoplastica speciale di qualità M1 di colore rosso;
Tensione nominale:	100 / 100 V
Tensione di prova:	2.000 V
temperatura massima di esercizio:	90 °C
Temperatura massima di corto circuito:	250 °C fino alla sez. di 240 mm ²
Formazioni:	twistato;
Sezioni del o dei conduttori:	da 0,5 a 2,5 mmq;
Certificazioni richieste:	marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili.

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Da utilizzare per i loop della rivelazione antincendio.

Scheda Tecnica CAVI 2: FTG10 (O) M1 PH 120

Cavi per energia isolati con mescola elastomerica (G10) non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi flessibili in rame stagnato con barriera antifuoco.

Rif. Norme:	CEI 20-22 / 20-35 / 20-36 / 20-37 / 20-45
Conduttori:	in corda flessibile di rame stagnato;
Barriera antifuoco:	in mica;
Isolamento:	con mescola elastomerica di qualità G10;
Riempitivo:	in materiale non sintetico e non igroscopico;
Guaina:	in termoplastica speciale tipo M1;
Tensione nominale:	0.6/1 kV
Tensione di prova:	4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio:	90 °C
Temperatura massima di corto circuito:	250 °C
Resistenza al fuoco	120 minuti
Formazioni:	unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori:	da 1,5 a 95 mmq;
Certificazioni richieste:	marchio IMQ o equivalente, marchio CE.

Condizioni di impiego:

Indicato dove si rende garantire l'efficienza di tutti i sistemi di sicurezza anche durante l'evolversi di un incendio, come: impianti di rivelazione fumi

impianti di allarme e segnalazioni

impianti antintrusione

diffusione sonora

ascensori

luci di emergenza

centrale di pressurizzazione antincendio

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 12 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mmq

Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per l'alimentazione dei pannelli ottici antincendio.

Scheda Tecnica CAVI 3: FG7 (O) M1 PH 120

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili.

Rif. Norme: CEI 20-22 / 20-37 / 20-13
Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto o rigida di rame rosso;
Isolamento: in HEPR di qualità G7;
Riempitivo: in materiale non fibroso e non igroscopico;
Guaina: in PVC qualità RZ;
Tensione nominale: 0,6/1 kV
Tensione di prova: 4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C fino alla sez. di 240 mmq

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 240 mmq;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno; per posa fissa su muratura e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Adatto per ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi e segnali.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mmq

Da utilizzare per l'alimentazione degli elettromagneti delle porte, per l'alimentazione da e per i quadri, per l'impianto di illuminazione di emergenza e di illuminazione ordinaria.

Scheda Tecnica CAVI 4: FTE40 (O) M1 PH 120

Cavi per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione di segnalazione allarme d'incendio, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni. (Evacuazione vocale)

Rif. Norme:	CEI EN 60228, CEI EN 50200
Conduttori:	rame rosso ricotto cl. 5;
Barriera antifuoco:	nastro vetromica;
Isolamento:	polietilene reticolato;
Guaina:	mescola LSZH di qualità M1;
Tensione nominale:	100/100 V
Tensione di prova:	2.000 V
temperatura massima di esercizio:	90 °C
Temperatura massima di corto circuito:	250 °C
Resistenza al fuoco	120 minuti
Formazioni:	twistato;
Sezioni del o dei conduttori:	da 1,0 a 6 mmq;
Certificazioni richieste:	marchio IMQ o equivalente, marchio CE.

Condizioni di impiego:

Indicato dove si rende garantire l'efficienza di tutti i sistemi di sicurezza anche durante l'evolversi di un incendio, come: impianti di rivelazione fumi

impianti di allarme e segnalazioni

impianti antintrusione

diffusione sonora

ascensori

luci di emergenza

centrale di pressurizzazione antincendio

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per l'alimentazione diffusori messaggistica di sicurezza (EVAC).

2.3.3 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

2.3.3.1 Interventi per l'integrazione dell'impianto di rivelazione incendi nelle aree sprovviste e nelle aree carenti;

Si prevede un impianto automatico di rivelazione e segnalazione incendio.

I rilevatori saranno installati in tutti i locali come riportato nelle tavole [MRSN_ESE_IE_RIV_01, 02, 03, 04](#).

L'impianto comanderà la chiusura delle porte REI normalmente aperte attraverso appositi magneti che si disalimenteranno in caso di allarme.

L'impianto di rivelazione è integrato con dei punti manuali di segnalazione (pulsanti in contenitore chiuso riattivabili) che saranno ubicati in posti segnalati e lungo le vie di uscita. Il personale di sorveglianza sarà istruito ad intervenire in caso di emergenza.

In caso di allarme quest'ultimo sarà trasmesso alla Control-Room da dove potrà essere inviato ai locali interessati, o a tutto l'edificio, in modo automatico o a giudizio del responsabile dell'attività.

I pannelli ottico-acustici avranno l'indicazione di "allarme incendio".

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Dovrà installarsi una centrale Master di controllo, a più Loop (almeno uno per piano), che sovrintenda alla rilevazione fumi di tutto l'edificio, ubicata nel locale Control-Room e dotata di alimentazione autonoma (le cui batterie sono, per maggior garanzia di alimentazione, tenute in carica da una linea proveniente dal QPS).

L'impianto nel suo complesso dovrà comandare:

- l'arresto della ventilazione;
- la chiusura delle porte d'uscita REI normalmente aperte;
- la chiusura delle serrande motorizzate della ventilazione;
- L'invio di messaggi preregistrati attraverso la Diffusione Sonora EVAC (se ritenuto dal responsabile dell'attività).

Tali comandi si attiveranno o con almeno due sensori in allarme o con l'azionamento dei pulsanti manuali. In genere un solo sensore in allarme procurerà la sola segnalazione in Control-Room, mentre due sensori appartenenti allo stesso

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

compartimento antincendio avvieranno tutti i comandi come suddetto. Il sistema di programmazione dovrà poter consentire anche altre impostazioni secondo le esigenze dell'utilizzatore dell'edificio.

Un avviso ottico ed acustico giungerà nel locale presidiato a P.T. (Control-Room) in caso di allarme incendio; le informazioni sullo stato di allarme potranno essere remotate verso l'esterno.

L'impianto dovrà essere interfacciato alla Supervisione e sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

I rivelatori previsti sono dei seguenti tipo: puntiformi e lineari

2.3.3.2 Rivelatori di fumo puntiformi

I rivelatori di fumo puntiformi sono del tipo ottici in cui le particelle di fumo che penetrano all'interno di essi vanno a modificare la diffusione dei raggi luminosi emessi da una sorgente, consentendo loro di raggiungere un ricevitore che, in condizioni normali è invece schermato.

I rivelatori dovranno essere di tipo analogico/digitale singolarmente indirizzati e basati sulla tecnologia multisensor a triplo effetto (tipo FSP SISTEMI serie 3000) e costruiti in accordo alle norme europee EN54 parte 7 e 9, e certificati CE secondo la Normativa Europea CPD.

Per poter assicurare una risposta rapida e certa in caso d'incendio e priva di falsi allarmi, il rivelatore non deve condizionare l'allarme a combinazioni di diversi fattori ma dare un allarme immediato al primo insorgere di un focolaio d'incendio. Nel caso di rivelatori multisensor essi devono essere a tripla tecnologia e devono aver implementato al loro interno la logica "OR"

Per ciascun rivelatore deve potersi scegliere il programma di risposta direttamente dalla centrale. Gli algoritmi matematici preposti a queste funzioni devono essere archiviati in una memoria non volatile, in modo da garantire la conservazione dei dati in memoria, anche togliendo alimentazione. Una porzione della memoria non volatile

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

del rivelatore deve essere riservata ad altri dati identificativi liberamente inseribili dall'utente/installatore.

I rivelatori da impiegare nell'impianto dovranno avere un algoritmo di processo del segnale in grado di valutare e correggere eventuali cambiamenti, dovuti per esempio a polvere accumulatasi nella camera di analisi, ciò per mantenere la sensibilità ad un livello costante nel tempo.

Il valore analogico di ciascun rivelatore deve poter essere visualizzato in centrale in modo da poter conoscere in qualsiasi momento lo stato di pulizia della camera ottica del rivelatore e valutare la necessità di manutenzione.

I rivelatori devono avere la capacità di essere interrogati dalla centrale ad intervalli frequenti, in caso di interruzione del "polling", per esempio per guasto del processore interno, i rivelatori dovranno poter comunque trasmettere alla centrale un segnale di guasto.

Ciascun rivelatore deve avere due LED visibili a 180° che si devono accendere quando il rivelatore è in allarme. I LED devono anche potersi programmare in modo da generare un lampeggio ogni qualvolta il rivelatore viene interrogato dalla centrale.

Deve essere possibile effettuare il test di ogni singolo rivelatore anche da remoto inviando, dalla centrale, un bit di comando che forza il rivelatore allo stato di allarme.

I rivelatori devono essere provvisti di filtro digitale "low-pass" e di algoritmi che limitano la risposta ai cambiamenti rapidi di valore analogico, tipico dei disturbi elettromagnetici ambientali. Ciò onde ridurre la possibilità di falsi allarmi.

La codifica dell'indirizzo del rivelatore deve potersi effettuare in modo semplice, inserendo una schedina pre-codificata nella base del rivelatore o mediante un Dip Switch con indirizzamento a logica binaria. Per limitare la possibilità di guasti la base non deve avere parti elettroniche in essa residenti.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Ciascun rivelatore deve essere in grado di consentire alla centrale di leggere continuamente il valore analogico e di definire almeno 4 stati:

Stato 1 Guasto o rivelatore mancante

Stato 2 Funzionamento normale (valore analogico $9 \div 44$)

Stato 3 Preallarme (valore analogico $45 \div 54$)

Stato 4 Allarme (valore analogico $55 \div 126$)

La sensibilità del rivelatore è modificabile dalla centrale, tramite una funzione software, su tre livelli prestabiliti (normale, alta, bassa) ed attivabile nelle ore e/o giorni prescelti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Diametro:	100 mm
Altezza:	49 mm (base compresa)
Peso:	157 gr
Materiale:	Policarbonato bianco (UL94-V0)
Temperatura di funzionamento:	$-20 + 60$ ° C
Umidità di funzionamento:	$0 \div 95\%$ (senza condensa)
Tensione d'alimentazione:	$17 \div 28$ Vcc
Assorbimento a riposo:	340 μ A
Assorbimento in allarme :	4,5 mA
Segnalazione di allarme:	LED rosso
Sensibilità:	secondo EN54
Protocollo di comunicazione:	completamente digitale protocollo METER-BUS-ISO
Modulazione in tensione:	$5 \div 9$ V picco –picco
Collegamento:	2 fili a polarità indifferente

2.3.3.3 Rivelatori di fumo lineari

I rivelatori di fumo lineari sono dispositivi di rivelazione incendio che utilizzano l'attenuazione e/o la modulazione di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed uno o più ricevitori o anche un complesso trasmittente/ricevente ed uno o più riflettori.

I rilevatori ottici lineari utilizzano l'ambiente in cui sono installati come camera di analisi, garantendo una copertura completa delle aree sorvegliate.

I rilevatori ottici lineari devono essere conformi alla norma UNI EN 54-12.

Può avere due configurazioni:

- Unità Tx di proiezione di luce e unità Rx ricevente;
- Unità TRx trasmittente – ricevente ed unità di riflessione.

Caratteristiche del rilevatore:

Standard normativo EN 54/12 e VdS Standard secondo CPD Testato EMC a 30 V/m
Compatibilità RoHS;

Assorbimento minimo in tutte le condizioni di funzionamento;

Interfaccia incorporata per segnalazione di allarme e guasto;

Richiesta di manutenzione;

Possibilità di allarme dopo il guasto;

Regolazione a coperchio chiuso;

Sensibilità costante in funzione delle condizioni ambientali;

Disallineamento angolare: 5 gradi max su unità riflettente;

Rispondenza ai 12 dB;

Regolazione di fine della soglia di taratura;

Autocompensazione della soglia;

Possibile installazione verticale;

Fissaggio a parete con o senza supporto;

2.3.3.4 Punto di allacciamento per rivelatore ottico incendio

Il punto di allacciamento per il rivelatore di incendio è costituito da: derivazione dal loop di zona, transitante in canalina o in tubo, con apposita cassetta e morsetti volanti isolati, tubazione PVC rigido serie pesante diam. 20 mm, posato a vista o sotto traccia, completa di curve, manicotti di giunzione, raccordi e pressacavi di

idoneo grado di protezione, conduttori di sezione adeguata alla lunghezza del loop. Il conduttore deve essere idoneo al tipo di sistema antincendio installato, con guaina rossa CEI 20-22 II. E' compresa nella realizzazione del punto la quota parte di programmazione della centrale di rivelazione.

Dati tecnici:

- Conduttori: cavo FTG10(O)M1 resistente al fuoco;
- Tubazioni / cassette di derivazione: in PVC classe di reazione al fuoco (GWT) 650° per gli ambienti ordinari; 850° per gli ambienti a maggiore rischio in caso d'incendio.

Normativa di riferimento: EN-54.2, EN 50200, UNI 9795.

2.3.3.5 Pulsanti manuale di allarme

Gli impianti di rivelazione incendio dovranno essere integrati con dei punti manuali di segnalazione a pulsante, che devono essere previsti almeno in numero di 3 in ogni settore/piano e disposti in posizioni tali da poter essere raggiunti da ogni punto della zona controllata con un percorso non superiore a 40 m.

Comunque alcuni di essi devono essere situati lungo le vie di uscita, come indicato sulle tavole grafiche.

I pulsanti di segnalazione devono essere sufficientemente protetti, ad evitare azionamenti incontrollati o accidentali, riconoscibili ed accompagnati da chiare istruzioni per l'uso nonché da idonei dispositivi per la rottura del vetrino.

In caso di azionamento deve essere assicurata la possibilità di individuare il punto manuale da cui è partita la segnalazione.

Tali punti di segnalazione manuale possono anche essere nascosti alla vista del pubblico, purché sia presente il personale preposto che conosce l'effettiva ubicazione di tali dispositivi.

Il pulsante di allarme dovrà essere costituito da un contenitore plastico di colore rosso avente un grado di protezione IP44.

L'attivazione del pulsante dovrà avvenire automaticamente mediante frattura del

vetrino di copertura.

Il pulsante sarà identificato dalla centrale come qualsiasi altro "sensore", sarà di tipo indirizzabile e quindi dovrà essere prevista la possibilità di selezionare l'indirizzo del singolo pulsante attraverso degli appositi dip-switch posti all'interno del dispositivo e protetti.

Descrizione:

Il pulsante analogico manuale a rottura di vetro si utilizza come stazione di allarme manuale in un sistema di rivelazione incendio.

Il pulsante include un modulo indirizzabile compatibile con la centrale analogica installata.

Può essere utilizzato per applicazioni di tipo commerciale, industriale e residenziale; viene generalmente installato lungo le vie di fuga, in vicinanza delle porte in modo da poter essere utilizzato in caso di evacuazione dal locale.

E' dotato di LED di stato; per mezzo del quale è possibile monitorare i diversi stati: LAMPEGGIO, quando il pulsante colloquia con la centrale, ACCESO, se l'allarme in corso.

Completo di Morsettiera ad innesto che ne facilita il cablaggio, Vetrino di rottura provvisto con pellicola di protezione, e di base di montaggio.

Dati tecnici:

- indirizzabile mediante DIP-switches a bordo dello stesso;
- vetro infrangibile ricoperto in plastica e chiave di prova/reset;
- tensione di funzionamento a 24Vdc, impulso a 5-9V, consumo quiescente di corrente a 24V
- <300µA e in funzione 5mA;
- temperatura di funzionamento da -30° C a + 55° C, umidità relativa di funzionamento 0% - 95%;
- dimensioni incassato 93 x 89 x 27,5mm o a muro 93 x 89 x 52mm e peso 100gr;
- grado di protezione IP24D;
- color rosso RAL 3001;

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento: Conforme alla Normativa EN54 parte 11.

2.3.3.6 Badenie

Campana elettromeccanica antincendio da 6pollici per sistemi di allarme incendio, sicurezza e altre segnalazioni. Movimento interno con motore, pignone e percussore unito alla campana esterna in acciaio. I morsetti di alimentazione sono sdoppiati per facilitare l'installazione. Le campane sono dotate di due diodi per l'installazione. Le campane sono dotate di due diodi per sistema di monitoraggio linea. Certificato secondo UNI EN54-3:2000 +A1:2002, completa di staffa per il fissaggio, Alimentazione 24Vcc.EN54-3.

2.3.3.7 Pannelli ottici "Allarme Incendio"

Avvisatori di allarme interno: sono già presenti all'interno del locale centrale di controllo o locale presidiato. Hanno la funzione di dare un allarme che possa essere percepito sia nella centrale che nelle immediate vicinanze.

I Pannelli di allarme ottico acustico saranno costituiti da un telaio a muro contenente una lastra di plexiglass con scritta protetta da vetro e lampade led che si devono accendere quando esista uno stato di allarme.

I pannelli con la scritta "ALLARME INCENDIO" saranno posti all'interno dei locali oggetto della protezione posizionati come da tavole [MRSN_ESE_IE_RIV_01](#), [02](#), [03](#), [04](#), e saranno dotati di segnalatore acustico per attirare l'attenzione dei presenti.

Le segnalazioni d'allarme, siano esse acustiche o ottiche, dovranno essere tali da non poter essere confuse con altri tipi di segnalazione e da non creare rischi di panico.

Le alimentazioni di tali allarmi dovranno essere realizzate con cavo resistente al fuoco per almeno 120 minuti.

Ogni pannello ottico acustico con scritta luminosa (dicitura: "ALLARME INCENDIO")

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

che si illumina e suona quando viene alimentato a 12 Vdc o 24 Vdc con possibilità di scegliere se tenere la scritta ed il buzzer accesi fissi o lampeggianti oppure di spegnere il buzzer lasciando ai diffusori EVAC la funzione di avvisatore acustico.

Sono composte da una carpenteria metallica verniciata con vernice epossidica e da un frontale in opalina rossa trasparente e da un circuito elettronico che sostiene e comanda sia le lampadine che il buzzer.

Particolare attenzione a tale apparecchiatura per quanto attiene alle sue forme costruttive che dovranno essere ben integrate con l'edificio.

Descrizione:

Cassonetto luminoso costruito con materiali non combustibili (ABS V0) o non propaganti la fiamma.

Lo schermo è realizzato in polimetacrilato a lenta infiammabilità; il messaggio, su sfondo rosso è messo in risalto a cassonetto attivo e con retroilluminazione con diodi led al alta efficienza. Corredato dagli accessori di montaggio e da scheda di alimentazione.

In grado di emettere segnalazioni di allarme per mezzo di lampade lampeggianti e buzzer intermittente; in caso di guasto un LED rosso lampeggia in modo differente in funzione del guasto rilevato.

Sull'apparecchio sono implementate la funzioni di test locale, test remoto, auto test settimanale, connessione automatica delle batterie e abilitazione automatica.

Dati tecnici:

- custodia in materiale termoplastico autoestinguente;
- diffusore in policarbonato autoestinguente trasparente e frontalino di protezione colore rosso, recante la scritta "ALLARME INCENDIO";
- LED ad alta luminosità;
- assorbimento in allarme: 100 mA @ 24Vcc; temperatura di funzionamento: -10 +50C;
- pressione sonora 88 dB(A) @ 1 mt;
- grado di protezione IP 54;

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento: EN-54, Conforme al certificato CPD secondo UNI EN 54-3:2001+A1:2002+A2:2006, DM 18/09/02.

2.3.3.8 Magneti di trattenuta porte

Sono previsti magneti di tenuta delle porte REI di uscita di sicurezza ai vari piani, come riportato nelle tavole [MRSN_ESE_IE_RIV_01, 02, 03, 04](#).

In caso di allarme i magneti si disattiveranno e le porte si chiuderanno.

I magneti della porta vengono utilizzati come dispositivi per mantenere aperte le porte per l' esclusione della protezione incendio. La porta tagliafuoco è di solito mantenuta aperta per permettere un facile passaggio e l'accesso attraverso corridoi trafficati, ecc. Controllato dall'impianto di rivelazione fumi, il fermo rilascia la porta quando la corrente viene interrotta e il chiudiporta posto sopra la porta chiude velocemente la porta tagliafuoco per impedire la diffusione di fiamme e fumo attraverso l'edificio. Integrato nel design, c'è un perno anti-rimanenza caricato a molla che assicura forza di attesa residua pari a zero quando il magnete è de-energizzato, permettendo così la chiusura più veloce della porta tagliafuoco. I fermi della porta sono dotati di un bottone di rilascio manuale integrato che consente alla porta di chiudersi senza attivare l'allarme incendio. Tutti gli elettromagnetici devono assolvere i requisiti delle norme EN1155 e DIN EN 14637

FERMO PORTA A PARETE 24Vdc

Consumo di corrente 0.092 A

Corrente 2.2 W

Forza di tenuta 800 N

Misura del chiudiporta 3-7

Approvazioni EN1155, CPR, EN14637 e conforme alla norma CE 1155.

2.3.3.9 Dispositivo automatico di chiusura delle porte

Il sistema è un dispositivo automatico di apertura finestre/porte a vasistas e/o battente. Permette l'apertura totale (angolo di 90°) dell'anta del serramento,

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

determinando una luce passaggio minima di 1 mq., così come richiesto dalla Normativa Vigente, necessaria in caso d'incendio per tutti quei casi di serramenti posti nei locali filtro fumi e nelle scale a prova di fumo.

In una condizione normale il sistema garantisce la chiusura del serramento/finestra per mezzo di un elettromagnetismo a basso assorbimento; in una condizione invece di allarme incendio, l'apertura del serramento/finestra avviene in modo automatico comandato dalla centrale di rivelazione incendi che oltre alla sua attivazione provvederà anche alla alimentazione del sistema in modalità autoalimentata a 24 Vcc. Deve essere presente un sistema multi-leva ad anelli a corredo ne facilità la chiusura manuale dopo lo stato di allarme (riarmo), anche se il serramento è posto ad un altezza superiore alla normale operatività dell'utente.

Il sistema deve lavorare in sicurezza positiva, garantendo quindi l'apertura del serramento finestra/porta anche in caso in cui la linea elettrica di alimentazione venisse interrotta.

Il sistema deve possedere:

- Rapporto di Prova specifico rilasciato da Istituto autorizzato (anno 2016);
- Basso assorbimento;
- Facilità di riarmo (chiusura del serramento anche se posto in condizione disagiata);
- Facilità di installazione;
- Universalità di installazione;
- Sgancio manuale;

2.3.3.10 Sottocentrale antincendio

L'impianto collega più linee di rivelazione direttamente due unità sottocentrali distribuite in campo interconnesse tra loro mediante fibra ottica. Tali unità sono contenute in armadi ciechi e servono esclusivamente al collegamento fisico delle linee di rivelazione, il controllo dell'impianto e la gestione degli allarmi, con conseguente gestione delle procedure di emergenza in caso di allarme, rimangono comunque centralizzate nella centrale di gestione.

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza all'intero sistema, ad ogni gruppo di 3 loop è dedicato un processore proprio che può funzionare anche in modo indipendente.

2.3.3.11 Collegamento alla centrale

Il collegamento dei rivelatori alla centrale deve essere realizzato ad anello chiuso.

La centrale dovrà sorvegliare automaticamente in permanenza l'integrità dei loops; un'eventuale interruzione sarà segnalata come guasto, ma non comprometterà l'efficienza del loop.

La centrale dovrà anche localizzare l'ubicazione dell'interruzione; segnalazione in centrale di "rivelatore sporco" e necessaria manutenzione.

2.3.4 IMPIANTO EVAC - NUOVI INTERVENTI

2.3.4.1 Impianto di evacuazione sonora di emergenza ad altoparlanti

E' prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora per gestire l'evacuazione in caso di emergenza in tutte le aree aperte al pubblico, in conformità alla normativa EN 60849 (CEI 100-55); l'impianto farà capo a una centrale allocata al piano interrato, come riportato nella tavola [MRSN_ESE_IE_EVAC_01](#).

In tutte le zone del Museo sarà prevista la stesura di due linee distinte di altoparlanti al fine di garantire la ridondanza sull'alimentazione dei diffusori come previsto dalla normativa specifica, in maniera tale da non perdere totalmente il messaggio in caso di guasto di una linea di altoparlanti.

La programmazione dei messaggi dovrà essere completamente automatizzata; in ogni caso dovrà essere possibile controllare i messaggi registrati, la diffusione degli stessi nelle diverse zone e le istruzioni in tempo reale per mezzo della postazione microfonica.

La suddetta postazione dovrà avere la priorità d'accesso al sistema di allarme vocale, con la possibilità di prevalere su ogni altra comunicazione; essa verrà prevista in corrispondenza del locale di control room, e sarà corredata di tutti gli accessori previsti dalla norma EN60849.

In caso di allarme il sistema provvederà quindi a sospendere in automatico la diffusione dei messaggi divulgativi in corso, in maniera tale da consentire la sola diffusione dei messaggi di emergenza.

Le tipologie di diffusori utilizzate saranno le seguenti:

- Proiettori di suono bidirezionale conforme alla norma CEI EN54-24 potenza 20W per linea;
- Proiettori di suono unidirezionale conforme alla norma CEI EN54-24 potenza 10W per linea;
- Diffusore a tromba da esterno conforme a norma CEI EN54 potenza 15W.

I diffusori potranno essere posizionati a parete per le zone prive di controsoffitto; da incasso nel controsoffitto negli altri ambienti; vedere tavole [MRSN_ESE_IE_EVAC_01,02,03,04](#).

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Le linee di collegamento degli elementi dell'impianto saranno realizzate con cavi resistenti all'incendio del tipo FG4(O)M1 secondo la norma CEI 20-105, e saranno fatte passare in tubazioni aventi diametro 25mm, salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici: in linea generale, bisognerà comunque sempre considerare la possibilità di utilizzare le tubazioni esistenti per l'infilaggio delle nuove linee, previa verifica del buon stato di conservazione, delle corrette condizioni di posa, e dell'adeguato spazio disponibile.

2.3.4.2 Unità di diffusione sonora

L'unità di diffusione è costituita da un'unità master assemblata in rack con 4 unità di amplificazione (n. 2 1x500 W e n. 2 2x250); a valle del rack in remoto è presente la base microfonica con tastiera. L'unità è alimentata tramite alimentatore di emergenza.

Unità master



DESCRIZIONE

MX 9502 e MX 9504 sono unità centrali con ingressi ed uscite audio, un riproduttore di messaggi preregistrati, funzioni di controllo / verifica, un lettore di file audio MP3.

Il modello MX 9502 ha due amplificatori (in classe D), ciascuno con potenza 250 W; il modello MX 9504 ha quattro amplificatori, ciascuno con potenza 125 W. Le uscite amplificate sono per linee a tensione costante 100 V / 70 V. Ciascuna unità centrale può controllare diversi diffusori acustici e permette anche di aggiungere e collegare direttamente amplificatori della serie UP 9500.

Ad un'unità centrale MX 9502 – MX 9504, si può abbinare un amplificatore esterno UP 9501 impostato come riserva, che si inserisce automaticamente al posto di quello (interno) guasto.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Funzioni di diagnostica in accordo con la norma EN 54-16/2008.
- Matrice digitale 8x6 configurabile
- I messaggi preregistrati prioritari d'evacuazione sono memorizzati (con verifica) su memoria interna. Due messaggi (per evacuazione, comunicazioni di routine o pubblicità) possono essere riprodotti simultaneamente (su zone diverse).
- 12 ingressi logici (8 monitorati e 4 ottici) ed 8 uscite logiche (relè).
- Software con interfaccia grafica per l'utente per l'impostazione tutti i parametri del sistema direttamente da un PC.
- Controllo da pannello frontale con display LCD ed otto tasti.
- Processore digitale del segnale (DSP) sia sugli ingressi sia sulle uscite audio.
- MX 9502: 2 amplificatori interni in classe D da 250 W / ciascuno.
- MX 9504: 4 amplificatori interni in classe D da 125 W / ciascuno.
- Uscite amplificate per linee a tensione costante 100 V / 70 V.
- Due bus per basi microfoniche.
- Ingresso FALL BACK per il collegamento di una base microfonica dedicata ed indipendente per gli annunci d'emergenza.
- Lettore MP3 (con porta USB e slot per schede SD) per la riproduzione della musica di sottofondo.
- Uscite audio AUX e MONITOR.
- L'unità centrale può essere alimentata sia in corrente alternata (da rete elettrica) sia in corrente continua (da batterie).
- Bus audio digitale per il collegamento degli amplificatori UP 9501, UP 9502, UP 9504.

APPLICAZIONI

- Centri commerciali
- Ospedali
- Stazioni
- Aeroporti
- Sale
- Scuole
- Impianti sportivi
- Grattacieli

OPZIONI FORNITE

- Avvisi acustici
- Silenziamento e reset manuale della condizione di allarme vocale
- Collegamento a dispositivi d'allarme antincendio
- Indicazione di guasti relativi al percorso del segnale audio
- Microfoni d'emergenza
- Amplificatori ridondanti

DATI TECNICI

Ingressi audio MAIN IN, FALL BACK INPUT	
- Sensibilità:	-50 ÷ +6 dBu
- Risposta in frequenza (±3 dB):	20 Hz ÷ 20 kHz
- Impedenza d'ingresso (1 kHz):	25 kΩ
- Rapporto segnale / rumore:	104 dB
- Tensione comando FALL BACK:	24 V c.c.
Ingressi audio PAGING IN (1, 2)	
- Sensibilità:	-60 ÷ -20 dBu
- Risposta in frequenza (±3 dB):	200 Hz ÷ 16 kHz
- Impedenza d'ingresso (1 kHz):	4 kΩ
- Rapporto segnale / rumore:	84 dB
- Alimentazione basi microfoniche:	24 ÷ 28 V c.c.
Ingresso audio ausiliario AUX INPUT	
- Sensibilità:	-50 ÷ +6 dBu
- Risposta in frequenza (±3 dB):	20 Hz ÷ 20 kHz
- Impedenza d'ingresso (1 kHz):	25 kΩ
- Rapporto segnale / rumore:	94 dB
Ingressi audio per sorgenti musicali BGM (1, 2, 3)	
- Sensibilità:	-50 ÷ +6 dBu
- Risposta in frequenza (±3 dB):	20 Hz ÷ 20 kHz
- Impedenza d'ingresso (1 kHz):	25 kΩ
Uscite audio amplificate per diffusori acustici - linee a tensione costante	
- Tensione d'uscita:	100 V / 70 V (selezionabile solo da RCF)
- Numero di amplificatori interni:	2 (MX 9502), 4 (MX 9504)
- Max. potenza per ciascun amplificatore:	250 W (MX 9502) / 125 W (MX 9504)
- Impedenza minima del carico per ogni amplificatore:	[100 V] 40 Ω (MX 9502), 80 Ω (MX 9504) [70 V] 20 Ω (MX 9502), 40 Ω (MX 9504)
- Uscite per diffusori acustici:	A1 - A2 - B1 - B2 (MX 9502), A - B - C - D (MX 9504)
- Risposta in frequenza (±3 dB):	20 Hz ÷ 20 kHz
- Distorsione (THD+N @1W, 1kHz):	≤ 0,1%
Uscite audio MONITOR OUT, AUX OUT, MOH	
- Max. potenza d'uscita:	1 W su 8 Ω
- Impedenza d'uscita (1 kHz):	60 Ω
- Risposta in frequenza (±3 dB):	20 Hz ÷ 20 kHz
- Distorsione (THD+N @1W, 1kHz):	≤ 0,01%
Ingressi logici GPI	
- Numero ingressi logici monitorati:	8
- Numero ingressi logici con fotoaccoppiatore:	4
Uscite logiche GPO	
- Max. tensione applicabile:	24 V c.c.
- Max. portata (corrente):	0,3 A

CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- EN 54-16: 2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- CE: conforme alle norme della comunità europea 2006/95/CE LVD e 2004/108/CE EMC.
- Compatibilità elettromagnetica secondo EN 55013 :2001+A1 +A2 / EN 55020 :2007 +A11 / EN 61000-3-2 :2006 +A2 / EN 61000-3-3 :2008.
- Requisiti di sicurezza delle apparecchiature elettroniche secondo EN 60065 :2002 +A1 :2005 +A11 :2008.

Unita' amplificatori (n. 1 2 x 250 W e n. 2 1 x 500 W)



CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Funzioni di diagnostica in accordo con la norma EN 54-16/2008.
- Ingresso locale FALL BACK per il collegamento di una base microfonica dedicata ed indipendente (od un'altra sorgente audio) per gli annunci d'emergenza.
- Ingresso audio locale per un dispositivo (es. lettore CD / MP3) dedicato alla riproduzione della musica di sottofondo.
- Collegamento per amplificatore di riserva.
- 12 ingressi logici (8 monitorati e 4 ottici) ed 8 uscite logiche (relè).
- Alimentazione sia in corrente alternata sia in corrente continua.

DESCRIZIONE

Gli amplificatori RCF serie UP 9500 (con tecnologia RCF "Classe D+") sono dotati di funzione d'emergenza FALL BACK (tramite il rispettivo ingresso audio), rendendo così il sistema DXT 9000 altamente sicuro ed affidabile. Possono funzionare come componenti del sistema DXT 9000 (collegati ad unità centrali MU 9186, MX 9502, MX 9504) oppure come amplificatori generici (con alcune limitazioni) per altri sistemi audio. I tre modelli si differenziano per il numero di canali, la potenza per canale ed il numero di uscite amplificate:
UP 9501 dispone di un singolo amplificatore interno da 500 W;
UP 9502 di 2 amplificatori interni in da 250 W / ciascuno;
UP 9504 di 4 amplificatori interni da 125 W / ciascuno.
Il modello UP 9501 ha 2 uscite amplificate per l'unico canale disponibile, il modello UP 9502 ha 2 uscite amplificate per entrambi i canali, il modello UP 9504 ha un'uscita per ciascun canale. Ogni uscita amplificata è monitorata e da utilizzarsi per la connessione di diffusori acustici con trasformatori per linee 100 V / 70 V. Il solo modello UP 9501 (1 x 500 W) può essere impostato come amplificatore di riserva (per uno o più amplificatori) che si inserisce automaticamente al posto di quello guasto.

APPLICAZIONI

- Centri commerciali
- Ospedali
- Stazioni
- Aeroporti
- Sale
- Scuole
- Impianti sportivi
- Grattacieli

OPZIONI FORNITE

- Avvisi acustici
- Silenziamento e reset manuale della condizione di allarme vocale
- Collegamento a dispositivi d'allarme antincendio
- Indicazione di guasti relativi al percorso del segnale audio
- Microfoni d'emergenza
- Amplificatori ridondanti

CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- EN 54-16: 2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- CE: conforme alle norme della comunità europea 2006/95/CE LVD e 2004/108/CE EMC.
- Compatibilità elettromagnetica secondo EN 55013 :2001+A1 +A2 / EN 55020 :2007 +A11 / EN 61000-3-2 :2006 +A2 / EN 61000-3-3 :2008.
- Requisiti di sicurezza delle apparecchiature elettroniche secondo EN 60065 :2002 +A1 :2005 +A11 :2008.

Alimentatore di emergenza

DESCRIZIONE

PS 6048 è un alimentatore che assicura la continuità dell'alimentazione nei sistemi audio con funzioni d'emergenza in accordo con la norma EN 54-16 (es. per i sistemi DXT 9000 e DXT 7000EN); deve essere implementato di batterie ed include le funzioni di ricarica e controllo.



NOTE PER L'INSTALLAZIONE

PS 6048 occupa lo spazio di due unità rack 19" e può essere installato direttamente grazie alle sue alette laterali. In accordo con la norma EN 54-16, l'alimentatore PS 6048 deve essere installato nello stesso rack dove è presente il sistema audio con funzioni d'emergenza (od una sua sezione) a cui è collegato. Per garantire una corretta dissipazione del calore, lasciare un'opportuna distanza dagli altri componenti nell'armadio rack.

CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- EN 54-4 (1997) + A1 (2002) + A2 (2006)
- CE: conforme alle norme della comunità europea 2006/95/CE LVD e 2004/108/CE EMC.
- Compatibilità elettromagnetica secondo EN 55013 :2001+A1+A2 / EN 55020 :2007 +A11 / EN 61000-3-2 :2006 +A2 / EN 61000-3-3 :2008.
- Requisiti di sicurezza delle apparecchiature elettroniche secondo EN 60065 :2002 +A1 :2005 +A11 :2008.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Alimentazione d'emergenza per sistemi che ne necessitano permanentemente
- Affidabilità nell'erogazione della potenza garantita
- Monitoraggio in tempo reale dello stato
- Controllo delle batterie e del suo circuito: protezione, gestione ed auto-diagnostica
- Installazione rapida e semplice e funzionamento intuitivo
- Nessuna manutenzione preventiva: monitoraggio continuo della tensione di alimentazione d'emergenza locale e segnalazione a distanza

APPLICAZIONI

- Sistema **DXT 9000**
- Sistema **DXT 7000EN**

ACCESSORI (inclusi)

- Cavo d'alimentazione
- Manuale d'uso
- Garanzia
- Sei connettori per le uscite verso gli amplificatori (max. sezione dei conduttori: 16 mm²)
- Tre connettori per altre uscite 48 V c.c. (max. sezione dei conduttori: 2,5 mm²)
- Connettori per uscite logiche (segnalazione guasti) (max. sezione dei conduttori: 1,5 mm²)
- Sensore temperatura batterie
- Connettore d'ingresso 48 V c.c. (max. sezione dei conduttori: 50 mm²)

DATI TECNICI

TENSIONE NOMINALE D'USCITA:	48 V c.c.
TENSIONE D'USCITA CON MEZZO CARICO (25°C):	54,4 V dc $\pm 0,5\%$
MAX. POTENZA TOTALE (TUTTE LE 9 USCITE):	7200 W (jumper interno su "75") 4800 W (jumper interno su "50")
MAX. CORRENTE D'USCITA TOTALE (TUTTE LE 9 USCITE):	150 A (jumper interno su "75") 100 A (jumper interno su "50")
USCITE PRINCIPALI 48 V C.C. (PER AMPLIFICATORI):	6 (da 1 a 6)
MAX. POTENZA PER CIASCUNA USCITA PRINCIPALE:	1536 W
MAX. CORRENTE PER CIASCUNA USCITA PRINCIPALE:	32 A
USCITE AUSILIARIE 48 V C.C.:	3 (da 7 a 9)
MAX. POTENZA PER CIASCUNA USCITA AUSILIARIA:	240 W
MAX. CORRENTE PER CIASCUNA USCITA AUSILIARIA:	5 A
CORRENTE D'USCITA NOMINALE DEL CARICABATTERIE:	12 A
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO:	-5 ÷ +45 °C (con I ricarica: 12 A)
UMIDITÀ RELATIVA:	20 ÷ 95 % senza condensa
TEMPERATURA INTERNA, SOGLIA DI PROTEZIONE:	+65°C
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO:	-25 ÷ +85 °C
TENSIONE DI FUNZIONAMENTO (DA RETE):	230 V c.a. $\pm 15\%$ (47 ÷ 63 Hz), classe I
CORRENTE ASSORBITA (A 195 V):	4 A
CONSUMO (POTENZA A PIENO CARICO):	760 W
TENSIONE NOMINALE BATTERIE:	48 V c.c. (quattro batterie da 12 V in serie)
CAPACITÀ BATTERIE CONSENTITA:	86 ÷ 225 Ah (jumper interno su "75") 65 ÷ 225 Ah (jumper interno su "50")
DIMENSIONI:	2 unità rack 19" profondità senza connettori: 344 mm profondità con connettori: 399 mm
PESO NETTO:	5,9 kg
CPR:	0333-CPR-075383-2, 2011
NORMA DI REFERIMENTO:	EN 54-4 (1997) + A1 (2002) + A2 (2006)

Base microfonica con tastiera



FUNZIONI COMUNI ALLE BASI MIC. BM 9802 / BM 9804

- Autodiagnostica completa (EN 54-16).
- Corpo in metallo pressofuso con flessibile lungo 445 mm.
- Microfono cardioidale preamplificato di qualità.
- Alimentazione via "bus" dell'unità centrale oppure tramite alimentatore 24 V c.c. esterno.
- Display retroilluminato.
- LED di segnalazione "Evacuazione" ed "Allerta".
- Tasti CHIME (tono di preavviso) e PTT (attivazione microfono).
- Cavo per il collegamento incluso (5 m, con RJ 45).

DESCRIZIONE

BM 9804 è una base microfonica, esclusivamente dedicata per il sistema RCF DXT 9000, che può essere collegata direttamente ad un'unità centrale (es. MU 9186, MX 9502, MX 9504) tramite un cavo antifiama di tipo "J" (quattro coppie di conduttori). È possibile collegare fino a sedici basi microfoniche BM 9804 a ciascun "bus" dell'unità centrale del sistema (totale: max. 32 basi microfoniche). La loro configurazione (accesso al sistema) si effettua tramite il software dedicato per PC. Il pannello frontale include tre tasti assegnabili (tramite software per PC) ad una delle seguenti funzioni:

- selezione di zone o gruppi (di zone);
- richiamo di configurazioni ("preset");
- incrementare o diminuire il volume della musica di sottofondo;
- disattivare ("mute") o riattivare la diffusione della musica di sottofondo;
- conferma ricevuta segnalazione errore / guasto;
- "reset" eventi d'evacuazione / d'allerta;
- "stop" (senza "reset") del messaggio d'evacuazione o d'allerta;
- riattivazione del messaggio d'evacuazione o d'allerta;
- segnalazione di guasto;
- attivazione dei messaggi di fine-allarme, di test, di routine.

Sono presenti inoltre il tasto per l'attivazione del microfono, quello per la chiamata generale (GEN CALL) e quello per l'abilitazione (o meno) del tono di preavviso prima di un annuncio (CHIME). Ogni base microfonica BM 9804 può essere espansa con pulsantiera aggiuntiva BE 9808.

Tutte le basi microfoniche necessitano di alimentatori esterni 24 V c.c. (RCF AC AD 2405). La prima base microfonica di ciascun "bus" può avere funzione d'emergenza. In tal caso, la base microfonica dovrà essere direttamente alimentata dall'unità centrale del sistema DXT 9000 (non serve l'alimentatore esterno, ma occorre impostare correttamente un selettore interno), come richiesto dalla normativa EN 54-16.

OPZIONI FORNITE

- Avvisi acustici
- Silenziamento e reset manuale della condizione di allarme vocale
- Collegamento a dispositivi d'allarme antincendio
- Indicazione di guasti relativi al percorso del segnale audio
- Microfoni d'emergenza
- Amplificatori ridondanti

CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- EN 54-16: 2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- CE: conforme alle norme della comunità europea 2006/95/CE LVD e 2004/108/CE EMC.
- Compatibilità elettromagnetica secondo EN 55013 :2001+A1 +A2 / EN 55020 :2007 +A11 / EN 61000-3-2 :2006 +A2 / EN 61000-3-3 :2008.
- Requisiti di sicurezza delle apparecchiature elettroniche secondo EN 60065 :2002 +A1 :2005 +A11 :2008.

DESCRIZIONE

BE 9808 è una tastiera addizionale per basi mic. BM 9802 / BM 9804, avente otto tasti assegnabili (tramite software per PC) alle seguenti funzioni (del sistema DXT 9000):

- selezione di zone o gruppi (di zone);
- richiamo di configurazioni ("preset");
- incrementare o diminuire il volume della musica di sottofondo;
- disattivare ("mute") o riattivare la diffusione della musica di sottofondo;
- conferma ricevuta segnalazione errore / guasto;
- "reset" eventi d'evacuazione / d'allerta;
- "stop" (senza "reset") del messaggio d'evacuazione o d'allerta;
- riattivazione del messaggio d'evacuazione o d'allerta;
- segnalazione di guasto;
- attivazione dei messaggi di fine-allarme, di test, di routine.



CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- EN 54-16: 2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- EN 54-16: 2008 - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Compatibilità elettromagnetica secondo EN 55013 :2001+A1 +A2 / EN 55020 :2007 +A11 / EN 61000-3-2 :2006 +A2 / EN 61000-3-3 :2008.
- Requisiti di sicurezza delle apparecchiature elettroniche secondo EN 60065 :2002 +A1 :2005 +A11 :2008.

2.3.4.3 Proiettore di suono bidirezionale

PROIETTORE SONORO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO



DESCRIZIONE

BD 2412BS è un proiettore bidirezionale, elegante ed adatto per la diffusione sonora anche in grandi ambienti (es. supermercati, centri commerciali, stazioni ferroviarie, metropolitane, parcheggi, fabbriche, magazzini, ecc.) ed ovunque siano richieste una buona qualità del suono ed alta efficienza.

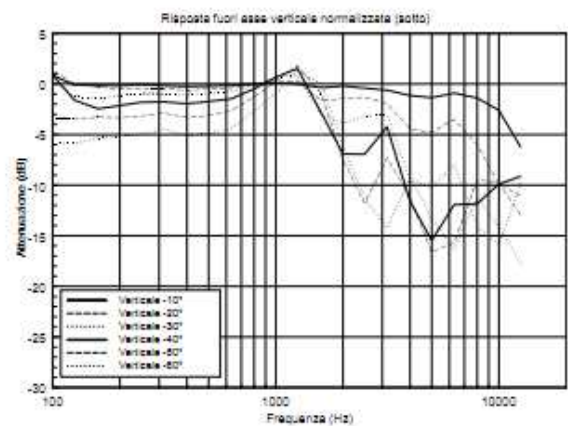
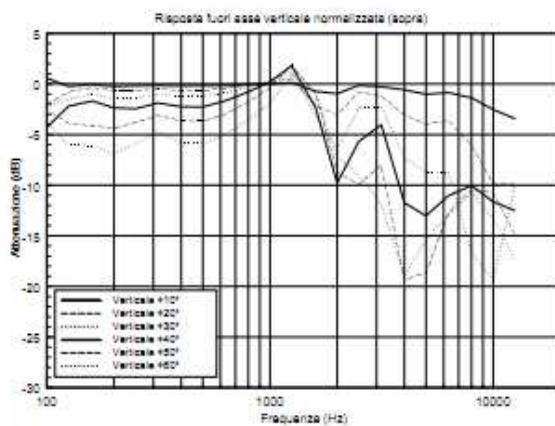
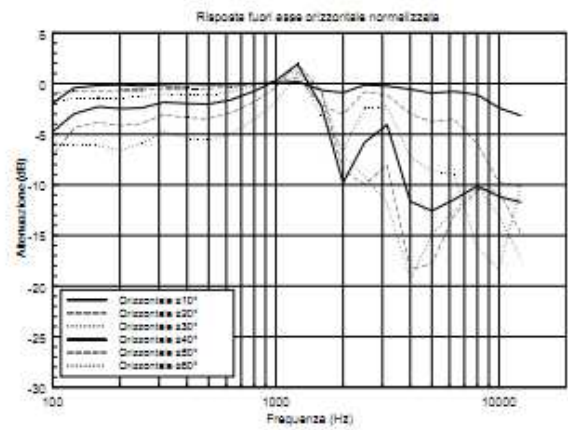
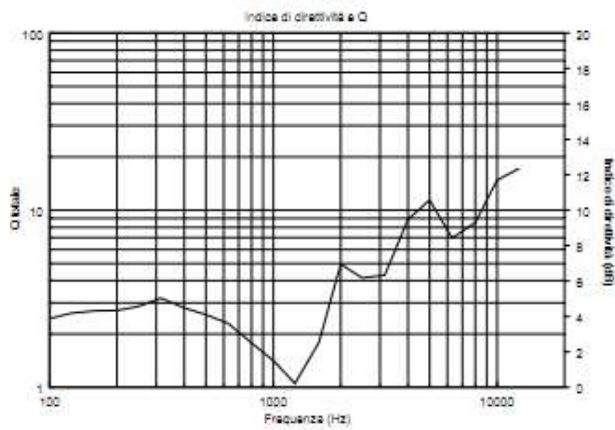
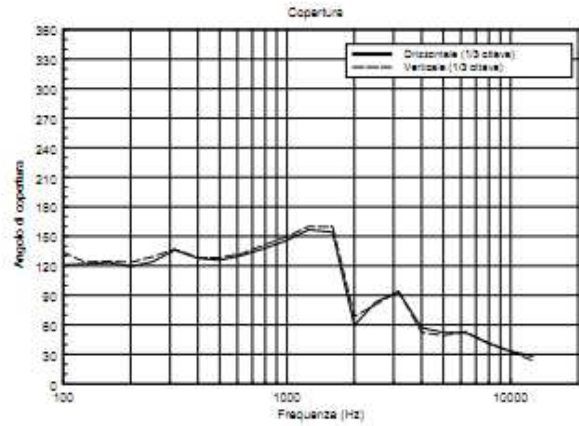
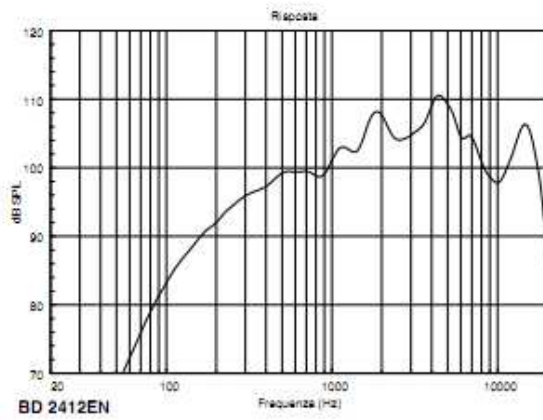
DATI TECNICI

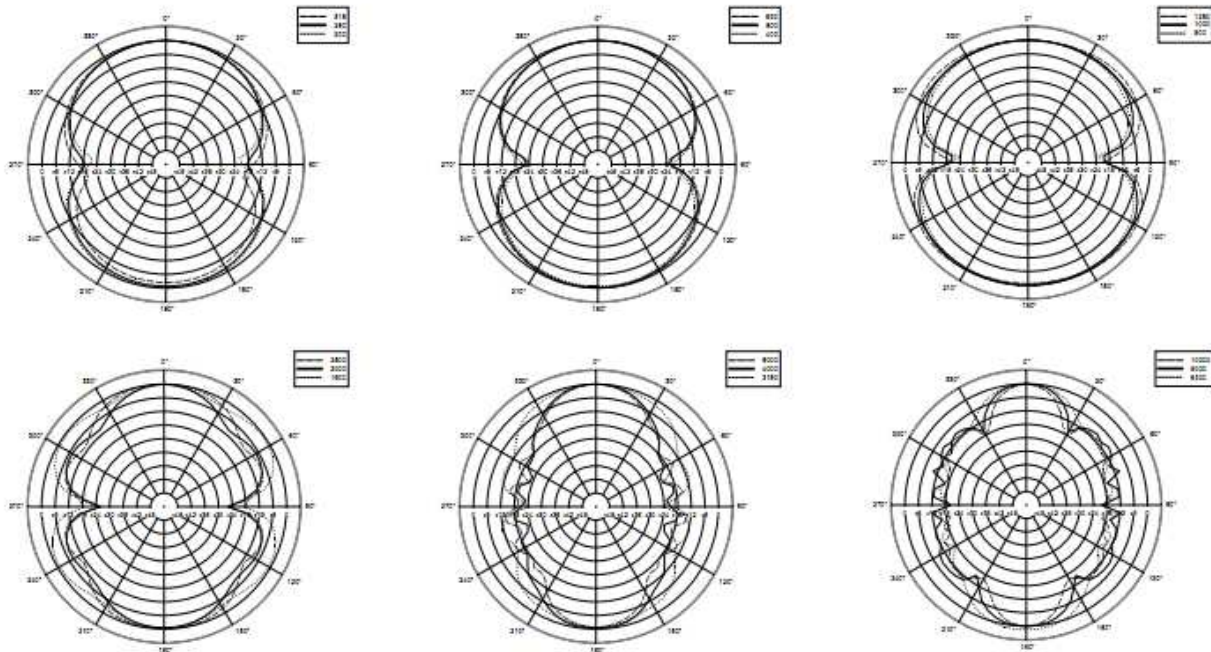
Tipo:	proiettore di suono bidirezionale
Altoparlanti:	2 x 5"
Sensibilità (1 W, 1 m):	89 dB
Max. SPL (20 W, 1 m):	102 dB
Max. SPL (20 W, 4 m):	90 dB
Risposta in frequenza (–10 dB):	130 Hz + 20 kHz
Angolo copertura:	130° (1 kHz), 50° (4 kHz)
Selezione potenza (100 V):	20 – 10 – 5 W
Impedenza d'ingresso:	500 Ω – 1 k Ω – 2 k Ω
Materiale del corpo:	aluminium alloy
Uso:	interno ed esterno
Grado protezione IP:	IP 66
Dimensioni (senza staffa):	Ø 146 mm, 184 mm
Colore:	grigio (RAL 7035)
Peso netto:	3,3 kg

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

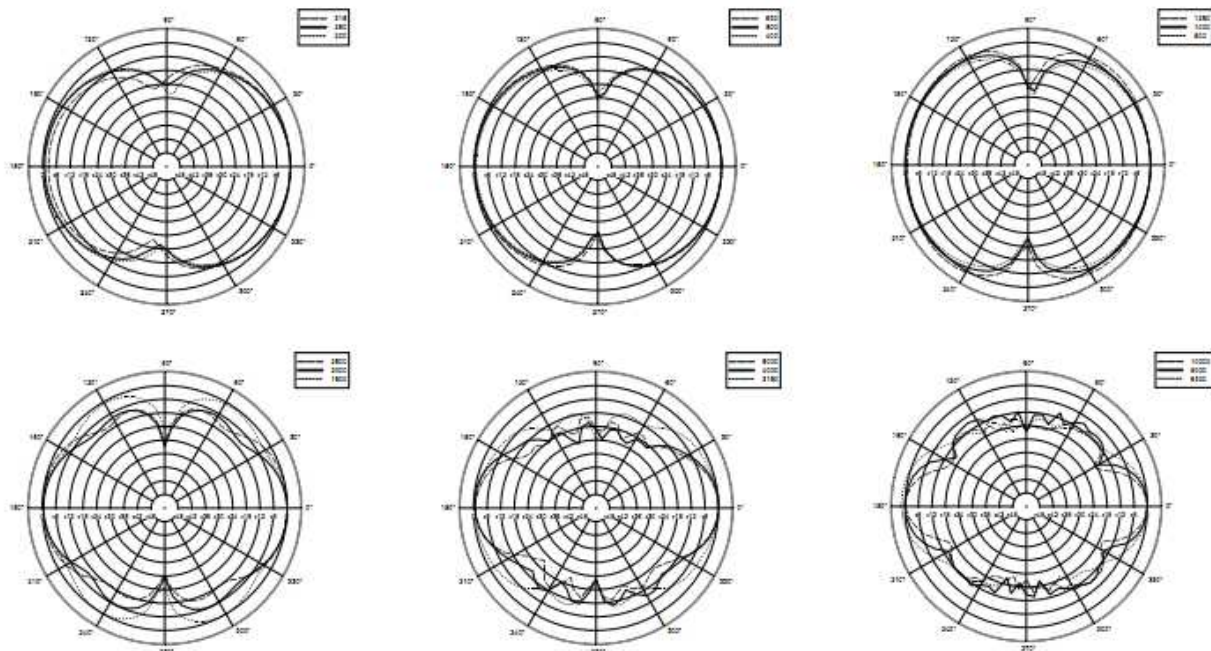
- Conforme alla normativa EN 54-24
- Due altoparlanti da 5 pollici
- Corpo cilindrico estremamente robusto in alluminio estruso
- Morsettiera ceramica
- Adatto sia per installazioni al chiuso sia all'aperto, grazie al grado di protezione IP 66
- Ideale per stazioni ferroviarie o della metropolitana, parcheggi, fabbriche, magazzini e, in generale, sistemi di allarme vocale.
- Scelta tra tre valori di potenza: 20 – 10 – 5 W (100 V)

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica





DIAGRAMMI POLARI VERTICALI A TERZI D'OTTAVA



CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- Conforme EN 54-24:2008

2.3.4.4 Diffusore di suono

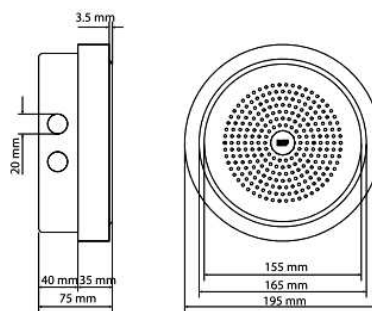
DIFFUSORE IN ACCIAIO DA PARETE O SOFFITTO

DU 60EN è un diffusore ad elevata intelligibilità adatto alla diffusione di messaggi di allarme e musica d'ambiente.

L'altoparlante a gamma estesa da 5" è contenuto in una custodia in acciaio; il diffusore è dotato di trasformatore multipresa per collegamento su linee a tensione costante 100V/70V, di una morsettiera ceramica per cavi antifiamma di ingresso e uscita e fusibile termico. DU 60EN è certificato EN 54-24.

Caratteristiche

- Certificato EN 54-24:2008 (CPR: 1488-CPR-0488/W)
- Corpo in acciaio
- Altoparlante a gamma estesa di 5"
- Trasformatore per collegamento a linee a tensione costante 100V e 70V.
- 4 possibili valori di potenza selezionabili
- Morsettiera in materiale ceramico per cavi antifiamma di ingresso e uscita
- Termofusibile di protezione delle linee audio
- Colore: RAL 9016 Bianco



SPECIFICHE TECNICHE

Tensione d'ingresso	100 V – (70 V)
Potenza	6 W – 3 W – 1.5 W – 0.75 W
Impedenza d'ingresso	1.67 kΩ (6 W) – 3.33 kΩ (3 W) - 6.67 kΩ (1.5 W) – 13.33 kΩ (0.75 W)
Risposta in frequenza	100 Hz ÷ 20 kHz (–10 dB)
Sensibilità	92 dB (1 W, 1 m), 80 dB (1 W, 4 m)
Pressione sonora	100 dB (6 W, 1 m), 88 dB (6 W, 4 m)
Trasduttore	5" doppio cono
Materiale	Acciaio
Colore	Bianco RAL 9016
Connettore	Connettore ceramico
Grado di protezione IP	IP 40
Dimensioni	ø 195 mm (7.7"), P: 75 mm (2.9")
Peso netto	1.9 kg (4.2 lb.)

2.3.4.5 Proiettore di suono da esterno

DESCRIZIONE

DP 1420EN è un proiettore di suono in alluminio, avente potenza 20 W, elegante ed adatto per l'installazione in ambienti molto grandi. Include un altoparlante da 130 mm (5") ed un trasformatore interno per il collegamento a linee a tensione costante 100 / 70 V. È conforme alla norma EN 54-24 ed adatto per tutte quelle installazioni dove sono richieste un'alta intelligibilità per i messaggi d'allarme ed una buona riproduzione del suono; inoltre, grazie al suo grado di protezione IP 66, può essere installato sia all'interno che all'esterno.

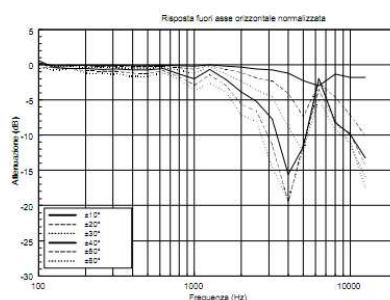
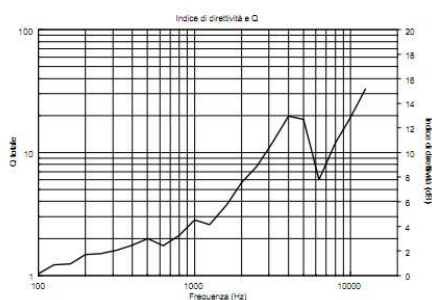
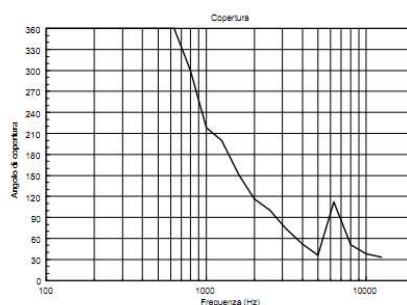
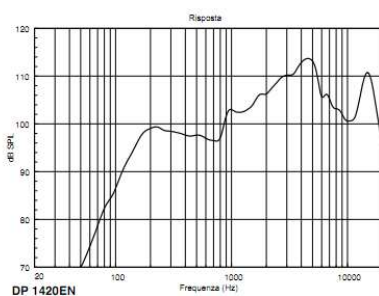


DATI TECNICI

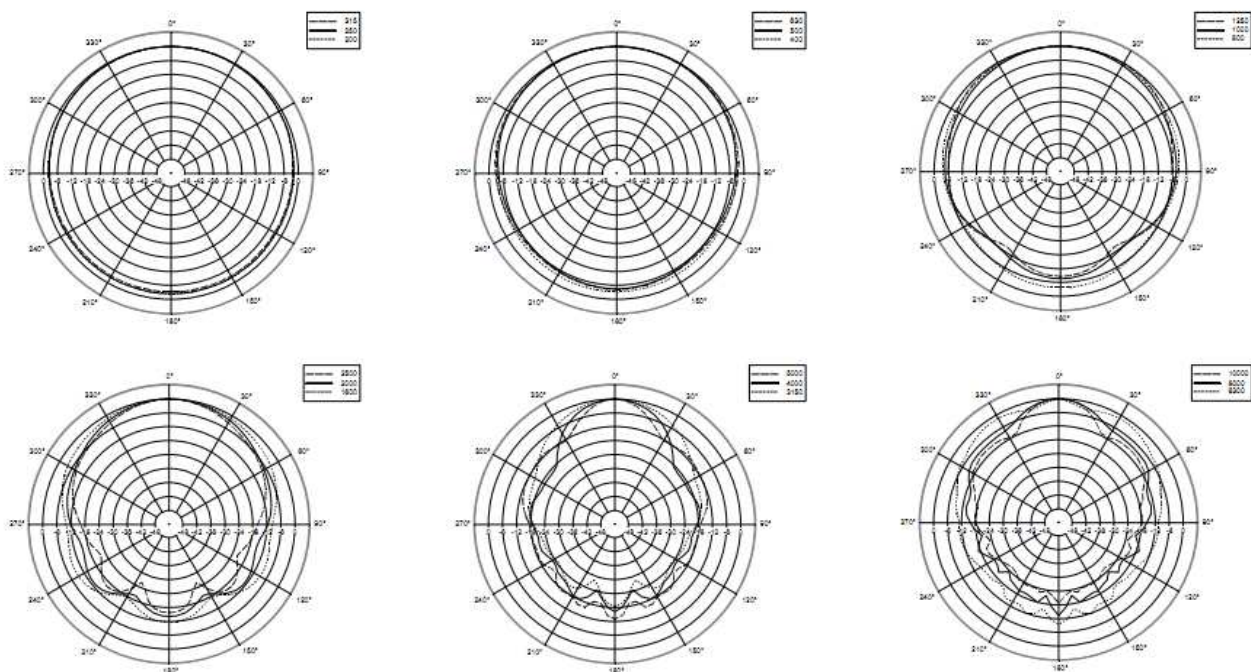
Altoparlante:	5"
Potenza (su 8 ohm):	20 / 40 W (RMS / potenza musicale)
Potenza:	20 - 10 - 5 - 2,5 W (100V)
Sensibilità (1 W, 1 m):	91 dB
Max. SPL (20 W, 1 m):	104 dB(A)
Risposta in frequenza:	150 Hz ÷ 20 kHz
Angolo copertura:	160°
Connettore:	morsetteria ceramica
Colore:	grigio (RAL 7035)
Materiale del corpo:	alluminio
Dimensioni (senza staffa):	Ø 146 mm x 200 mm
Installazione:	staffa ad U in alluminio
Max. distanza dalla parete:	127 mm
Peso netto:	2,5 kg
Temperatura funzionamento:	-25 ÷ +55 °C
Umidità relativa:	90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Proiettore sonoro unidirezionale caratterizzato da elevate prestazioni acustiche
- Conforme alla norma EN 54-24, con morsetteria ceramica e fusibile
- Può essere installato sia all'interno che all'esterno (IP 66).
- Ideale per stazioni ferroviarie o della metropolitana, parcheggi, fabbriche, magazzini e, in generale, sistemi di allarme vocale.
- Selezione della potenza tra:
20 - 10 - 5 - 2,5 W (100 V)
20 - 10 - 5 - 2,5 - 1,25 W (70 V)



DIAGRAMMI POLARI ORIZZONTALI A TERZI D'OTTAVA



CERTIFICAZIONI ED OMOLOGAZIONI

- Conforme EN 54-24:2008

2.3.5 IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

2.3.5.1 Opere per l'integrazione dell'illuminazione di emergenza nelle aree sprovviste e la sostituzione delle batterie dei corpi illuminanti esistenti che attualmente non garantiscono l'autonomia minima.

L'impianto di illuminazione di emergenza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico (D.M. 19 Agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo").

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico e faranno generalmente riferimento alle prescrizioni della Norme EN 12464.

Sono considerabili quali livelli minimi i seguenti valori:

SCALE, CORRIDOI e FILTRI, LOCALI	8 Lux
----------------------------------	-------

Tutti gli apparecchi illuminanti si intendono completi di alimentatore se necessario.

Allo stato attuale l'impianto di illuminazione di sicurezza è già presente nella maggior parte dei locali del museo e il progetto ha provveduto alla sostituzione di alcuni corpi illuminanti esistenti e all'integrazione ove ritenuto necessario provvedendo ad alimentare le nuove parti installate con linea privilegiata sotto UPS, prevedendo la fornitura e la posa in opera di:

- tubazioni;
- linee elettriche;
- apparecchi illuminanti;

Le linee elettriche saranno del tipo FG7 (O) M1 PH 120 resistenti al fuoco, contenute in tubazioni a vista in acciaio zincato, e saranno derivate dalla sezione del nuovo quadro previsto dal progetto nel piano seminterrato nel locale UPS del Museo (locale semint_08). Nello stesso locale è prevista l'installazione di un nuovo UPS dimensionato in modo tale da garantire l'alimentazione per tutti i nuovi apparecchi d'emergenza del museo.

Tipologie di lampade previste in progetto:

- a) Lampade d'emergenza a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE o con caratteristiche

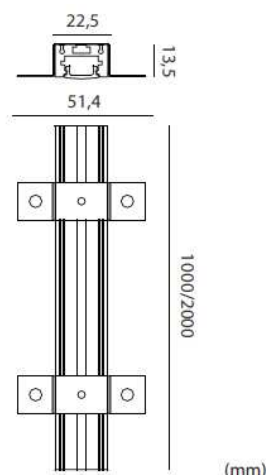
Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- similari sotto linea privilegiata (vedi voce 2 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));
- b) Lampade a LED tipo MINIFLUX HP Plus ILTI LUCE o con caratteristiche similari sotto linea privilegiata; (vedi voce 2 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));
- c) Lampade a LED tipo COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI o con caratteristiche similari sotto linea privilegiata; (vedi voce 2 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));
- d) Lampade a LED autoalimentate con batteria di durata minima di 2 ore tipo COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI o con caratteristiche similari; (vedi voce 3 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));
- e) Lampade da esterno tipo Zumtobel sotto linea privilegiata; (vedi voce 5 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));
- f) Pannello luminoso con pittogramma "uscita di emergenza" autoalimentato; (vedi voce 3 legenda Tavole [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#));

2.3.5.2 Lampade d'emergenza a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE

Potenza: 15 W;

Flusso luminoso: 860 lm.



		24V	15 W/m		IP40			max 35°C																				
Finiture: - anodizzazione naturale						Neutral White - 1m (BSLA2110G26NAA)																						
Finishing: - natural anodization						<table><thead><tr><th>Offset(m)</th><th>Cone width (m)</th><th>Illuminance(lx)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1,0</td><td>4,95 / 4,20</td><td>307</td></tr><tr><td>2,0</td><td>5,90 / 8,40</td><td>76</td></tr><tr><td>3,0</td><td>8,85 / 12,70</td><td>35</td></tr><tr><td>4,0</td><td>11,80 / 16,90</td><td>19</td></tr><tr><td>5,0</td><td>14,80 / 21,10</td><td>12</td></tr></tbody></table>					Offset(m)	Cone width (m)	Illuminance(lx)	1,0	4,95 / 4,20	307	2,0	5,90 / 8,40	76	3,0	8,85 / 12,70	35	4,0	11,80 / 16,90	19	5,0	14,80 / 21,10	12
Offset(m)	Cone width (m)	Illuminance(lx)																										
1,0	4,95 / 4,20	307																										
2,0	5,90 / 8,40	76																										
3,0	8,85 / 12,70	35																										
4,0	11,80 / 16,90	19																										
5,0	14,80 / 21,10	12																										
Per collegamento in linea continua max. 4 m.																												
For continuous line connection max. 4 m.																												

BSLA2110G26_NAA

This luminaire contains built-in LED lamps.

A++

A+

A

B

C

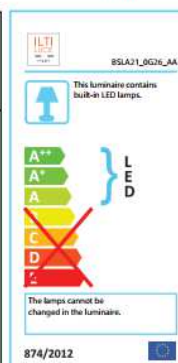
D

E

LED

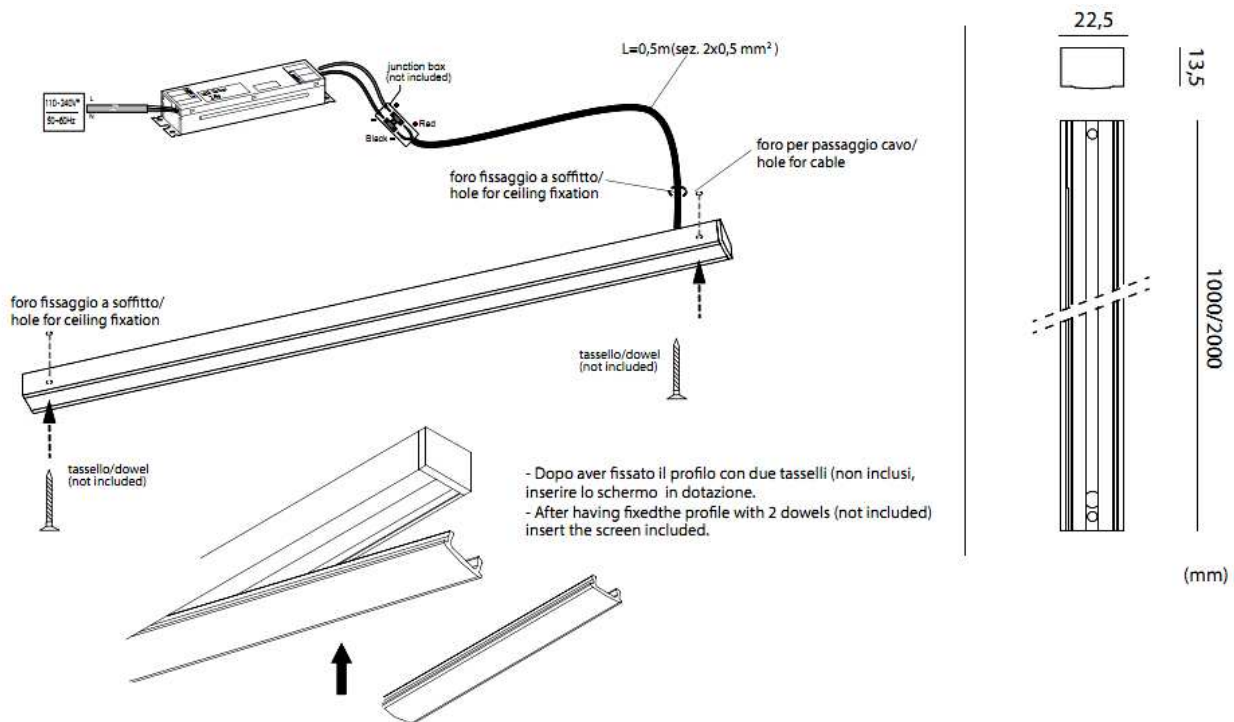
The lamps cannot be changed in the luminaire.

874/2012

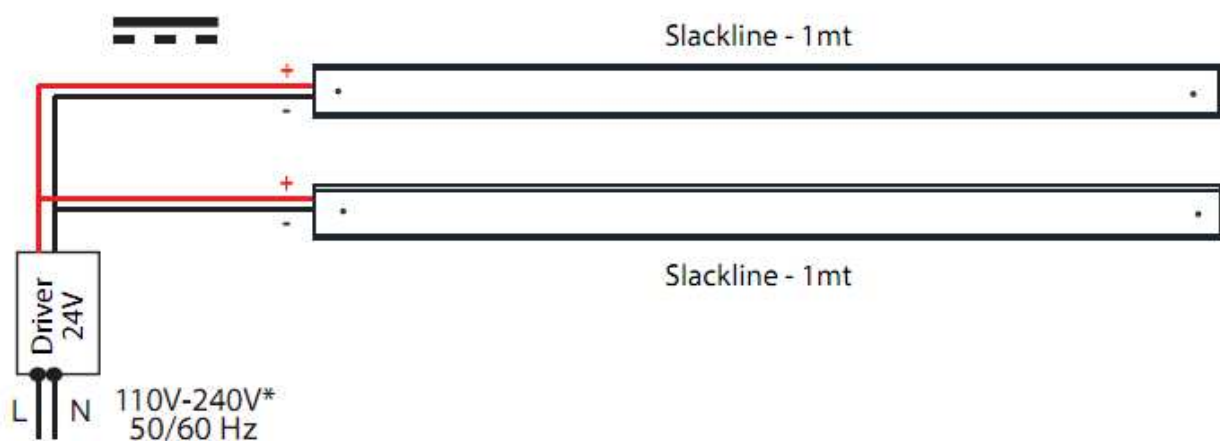


Informazioni generali	
Materiali	Aluminum
Numero sorgenti lum.	LED strip
Sistema di fissaggio	brackets
Driver incluso	NO
Classe di isolamento	III
Grado IP	IP 40
Grado IK	/
Ottica	OPAL
Cavo	1 m
Dimmerabile	1...10 V, DALI
Marchio comunità europea	CE
Durata funzion. (80% flusso)	50 000 h
Peso (Kg)	0,45 kg (1 m)
Corrente	
Tensione di alimentazione	24 V DC
Performance iniziali	
Potenza di sistema	15 W/m
Flusso luminoso iniziale	860 lm/m
Efficienza luminosa iniziale	57 lm/W
Temperatura colore lampada*	3000 K - 4000 K
CRI	97 (WW)
Condizioni applicazione	
Temperatura ambiente	max. +35 °C

Schema di posa:



Esempio di collegamento (connessione in parallelo)
Example of connection (parallel connection)



* Verificare la tensione di ingresso supportata dagli alimentatori / Verify the input tension supported from drivers

Le lampade sono collocate:

PIANO TERRA E SOPPALCHI (vedi tav. [MRSN_ESE_IE_EME_03/04](#))

Nel locale **Terr_01** le suddette lampade avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate alla canalina metallica esistente con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile sui due lati della stanza.

Nel locale **Terr_03** le suddette lampade avranno dimensioni da 1 metro lungo i due lati lunghi con canalina metallica posizionata sotto il cornicione esistente, una lampada, sempre con dimensione di 1 metro opportunamente ancorata alla parete mobile e nelle due nicchie verso la testata ovest l'illuminazione d'emergenza sarà garantita da lampade da 1 metro, debitamente ancorate sotto il cornicione esistente all'interno di una canalina passacavi con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) e LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile sui due lati della stanza.

Nel locale **Terr_05** le suddette lampade avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate all'altezza prevista da progetto (circa 6m) lungo i due lati lunghi con canalina metallica con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) e LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile sui due lati della stanza.

PIANO SEMINTERRATO (vedi tav. [MRSN_ESE_IE_EME_02](#))

Nel locale **Semint_04** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, alcune sostituiranno le esistenti altre saranno ad integrazione dell'impianto tutte posizionate all'interno degli alloggiamenti esistenti nei collarini delle colonne con flusso luminoso verso l'alto in modo da garantire il necessario illuminamento. Una lampada verrà adeguatamente ancorata al muro curvo confinante con il vano scala all'altezza adeguata agli standard di sicurezza. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIMLED020\24 (20W – 24V), LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) e LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile.

Nel locale **Semint_12** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro e sostituiranno quelle attualmente presenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers

WALIM60W24V (60W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nei locali **Semint_14** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, alcune sostituiranno le esistenti altre saranno ad integrazione dell'impianto tutte posizionate opportunamente ancorate alle canaline esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) e LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile sui due lati della stanza.

Nel locale **Semint_15** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, tutte sostituiranno le esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

PIANO INTERRATO (vedi tav. MRSN_ESE_IE_EME_01)

Nel locale **Int_02** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, tutte sostituiranno le esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nei locali **Int_03** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, in tutte le stanze sostituiranno le esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIMLED020\24 (20W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile in ogni locale.

Nel locale **Int_04** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate alla canalina di nuova installazione posizionata all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_06** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, alcune sostituiranno le esistenti altre saranno ad integrazione dell'impianto tutte posizionate opportunamente ancorate alla canalina esistente con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_11** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

debitamente ancorate alle travi ribassate presenti nella sala con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_13** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate al soffitto con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile.

Nei locali **Int_14** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, alcune sostituiranno le esistenti altre saranno ad integrazione dell'impianto tutte posizionate opportunamente ancorate alle canaline esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. Gli alimentatori relativi, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) e LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile sui due lati della stanza.

Nel locale **Int_15** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, tutte sostituiranno le esistenti con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_20** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate ai muri perimetrali con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_22** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro debitamente ancorate alla canalina esistente con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

Nel locale **Int_23** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro, alcune sostituiranno le esistenti altre saranno ad integrazione dell'impianto tutte posizionate opportunamente ancorate alla muratura con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L'alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

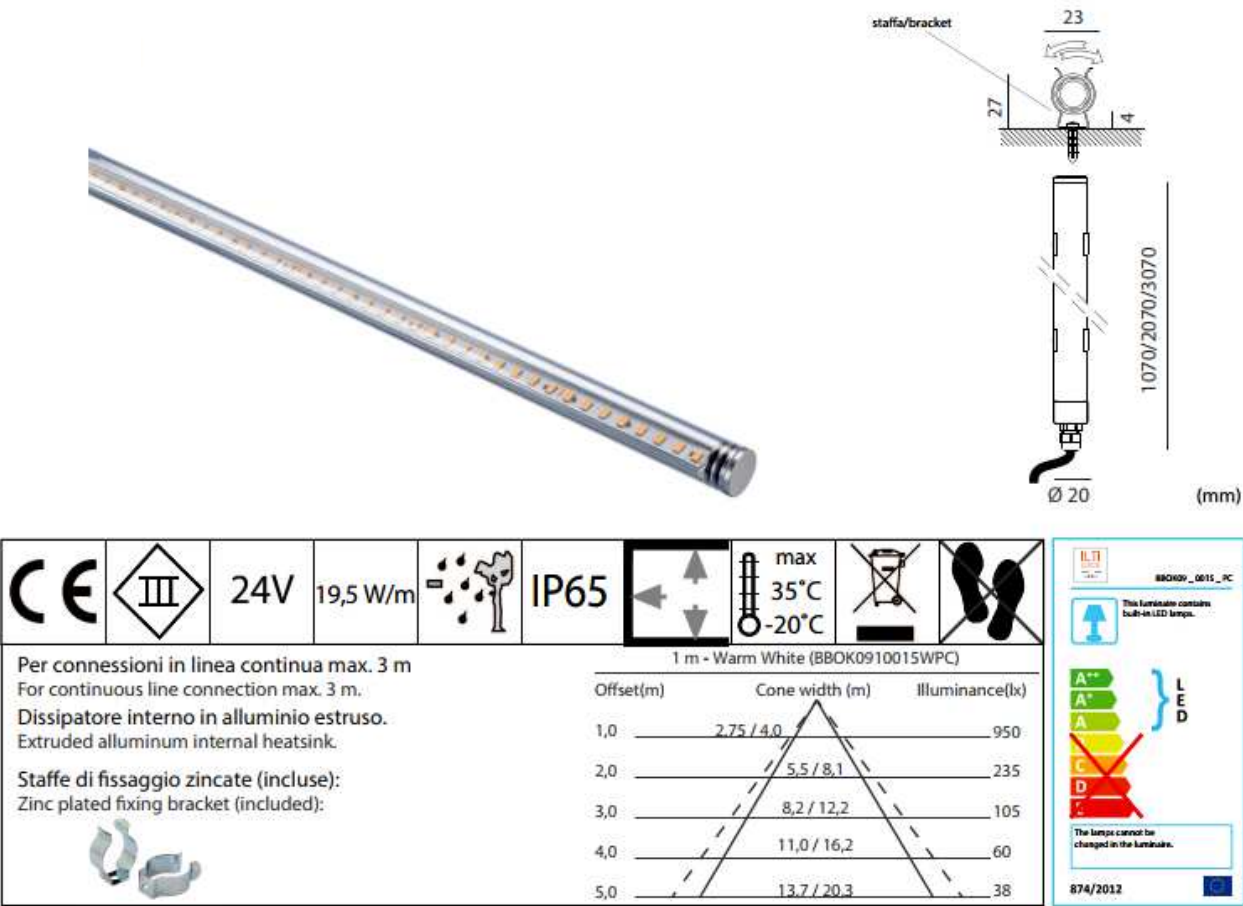
Nel locale **Int_24** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

debitamente ancorate alla canalina di nuova installazione posta all’altezza prevista da progetto con flusso luminoso verso il basso in modo da garantire il necessario illuminamento. L’alimentatore relativo, LED Drivers WALIM100\24 (100W – 24V) o similare verrà alloggiato in posizione non visibile.

2.3.5.3 Lampade a LED tipo MINIFLUX HP Plus ILTI LUCE

Potenza: 19,5 W;
Flusso luminoso: 2600 lm.



Informazioni generali	
Materiali	PC / Aluminum
Numero sorgenti lum.	strip led
Sistema di fissaggio	Clips
Driver incluso	NO
Classe di isolamento	III
Grado IP	IP65
Grado IK	/
Ottica	110°
Cavo	2 m
Dimmerabile	1...10V - DALI - DMX
Marchio comunità europea	CE
Durata funzion. (80% flusso)	30 000 h
Peso (Kg)	0,3 kg (1 m)
Corrente	
Tensione di alimentazione	24 V
Performance iniziali	
Potenza di sistema	19,5 W/m
Flusso luminoso iniziale	2600 lm (WW)
Efficienza luminosa iniziale	130 lm/W
Temperatura colore lampada*	3000 K - 4000 K
CRI	> 80
Condizioni applicazione	
Temperatura ambiente	min. -20 °C / max. +35 °C

Le lampade sono collocate:

PIANO INTERRATO (vedi tav. MRSN_ESE_IE_EME_01)

Nel locale **Int_12** le suddette lampade d'emergenza avranno dimensioni da 1 metro e saranno poste tra canalina passacavi e carter metallico posizionata su un rialzo in alluminio al di sopra dell'aggetto della muratura presente lungo le pareti le lunghe e, alla stessa altezza (vedi tav. MRSN_ESE_IE_DIS_06) con flusso verso l'alto in modo da garantire l'illuminamento richiesto in maniera indiretta. Gli alimentatori, LED Drivers WALIM60W24V (60W – 24V) o similari verranno alloggiati in posizione non visibile.

2.3.5.4 Lampade a LED tipo **COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI**

Potenza: 36 W;

Flusso luminoso: 230 lm.



opticom TECHNOLOGY

CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza* 8, 11, 24, 36 W

Alimentazione 230Vac ± 10% 50Hz

Funzionamento Permanente (SA), Non-permanente (SE)

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222

Grado di protezione IP40, IP66 (con guscio)

Autonomia 1h, 1,5h, 2h, 3h, 8h

Temp. ambiente -20°C ÷ +50°C (batteria Titanium)

Installazione parete, soffitto, incasso, controsoffitto
segnaletica a bandiera e a parete

Corpo Policarbonato bianco RAL 9003

Ottica simmetrica, bianca

Schermo Policarbonato trasparente

Sorgente luminosa LED

* Potenza indicativa per il confronto con apparecchi a tubo fluorescente

Apparecchio per illuminazione di emergenza caratterizzato da una grande flessibilità di utilizzo. Grazie alla simmetria e all'estrema uniformità di illuminamento che la contraddistinguono, Completa LED può essere installata, senza un orientamento predefinito, a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Il corpo in policarbonato ospita al suo interno un'ottica a doppia riflessione, che a sua volta integra due serie di LED ad elevata efficienza. Lo schermo è realizzato in metacrilato. Sul guscio esterno del prodotto sono predisposti numerosi ingressi in prerottura per il fissaggio diretto su tutte le più diffuse scatole di derivazione e da incasso. È disponibile la versione con schermo a bandiera, sia per installazione a parete che a soffitto. Inoltre è possibile raggiungere il grado di protezione IP66 e IK07 con il Kit guscio IP66, da ordinare separatamente. L'autonomia standard di 1h può essere estesa a 1,5h, 2h, 3h, 8h utilizzando l'apposita App Opticom Technology modificando in automatico il flusso uscente.



Le lampade sono collocate:

PIANO SEMINTERRATO (vedi tav. MRSN_ESE_IE_EME_02)

Nei locali **Semint_02** le suddette lampade d'emergenza saranno debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Alimentatore ?

Nel locale **Semint_03** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Tra i locali **Semint_05** e **Semint_10** le suddette lampade d'emergenza saranno debitamente ancorate al soffitto con flusso verso il basso in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Semint_06** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Semint_07** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Semint_08** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Semint_09** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

PIANO INTERRATO (vedi tav. MRSN_ESE_IE_EME_01)

Nel locale **Int_01** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_05** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_07** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_08** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Nel locale **Int_09** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_10** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_17** le suddette lampade d'emergenza sostituiranno le esistenti con flusso verso il basso in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_18** le suddette lampade d'emergenza saranno debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nei locali **Int_19** tra suddette lampade d'emergenza, alcune sostituiranno le esistenti, altre saranno ad integrazione dell'impianto e saranno tutte debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nei locali **Int_25** tra suddette lampade d'emergenza, alcune sostituiranno le esistenti, altre saranno ad integrazione dell'impianto e saranno tutte debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

Nel locale **Int_26** le suddette lampade d'emergenza saranno debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento in modo da garantire l'illuminamento richiesto.

2.3.5.5 Lampade a LED autoalimentate con batteria di durata minima di 2 ore tipo COMPLETA LED AT OPTICON BEGHELLI

Potenza: 36 W;

Flusso luminoso: 230 lm

Vedi p.to precedente

In tutti i vani scala, tra le suddette lampade d'emergenza, alcune sostituiranno le esistenti, altre saranno ad integrazione dell'impianto e saranno tutte debitamente ancorate alla muratura perimetrale all'altezza adeguata agli standard di sicurezza con flusso parallelo al pavimento. (vedi tavole MRSN_ESE_IE_EME_01-02-03-04)

2.3.5.6 Lampade da esterno tipo Zumtobel

Caratteristiche:

Potenza: 69 W;

Flusso luminoso: 4480 lm

Lampada tipo 42184535 NSIGHTWA 4/8 LED4800-830 SDB LDO F CHMM

Apparecchio con 32 ottiche LED in esecuzione 4/8.

Resa cromatica $Ra > 80$

Temperatura di colore 3000 K.

Apparecchio a distribuzione "street deep" con componente backlight posteriore. In alluminio, vernice microstrutturata in colore charcoal satinato.

Temperatura ambiente: -25°C a $+50^{\circ}\text{C}$.

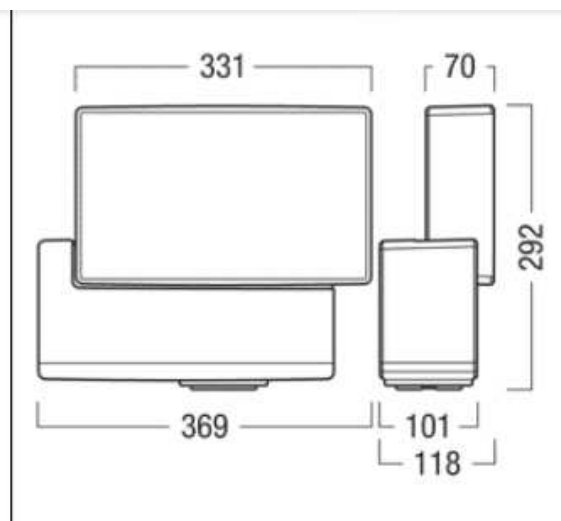
Morsetteria/spina IP68 per allacciamento plug&play.

Montaggio su pareti.

Apparecchio cablato senza alogeni.

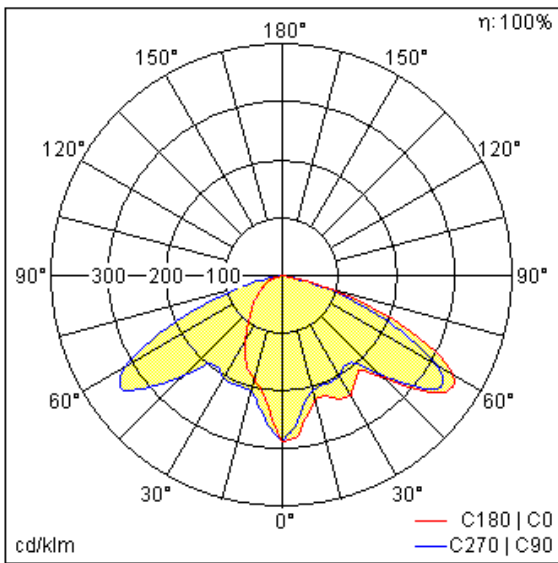
Protezione: IP66; classe isolamento: SC1.

Misure: 369 x 292 x 118 mm peso: 9 kg.



Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Light distribution



STD - standard

- Sorgente luminosa: LED
- Flusso luminoso apparecchio*: 4480 lm
- Efficienza apparecchio*: 65 lm/W
- Indice di resa cromatica min.: 80
- Reattore: 1 x 28001072 LCA 75W 250-750mA one4all C PRE OTD
- Temperatura di colore correlata*: 3000 Kelvin
- Tolleranza colore (MacAdam)*: 3
- Durata media stimata*: 100000h L80 a 25°C
- Potenza impegnata apparecchio*: 69 W Lambda = 0.98
- Potenza in standby*: 0.16 W
- Dimming: LDO dimming fino a 1% via DALI
- Categoria di manutenzione: E - Chiuso IP5X

2.3.5.7 Pannello luminoso con pittogramma "uscita di emergenza" autoalimentato

Caratteristiche:



CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza* 8 W

Alimentazione 230Vac ± 10% 50Hz

Funzionamento Permanente (SA), Non permanente (SE)
Inibizione con modo di riposo (RM)

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-22,
UNI EN 1838, EN 60598-2-2, UNI 11222

Grado di protezione IP40

Autonomia 1h, 3h

Temp. ambiente 0°C ÷ +40°C

Installazioni incasso in controsoffitto

Corpo lamiera di acciaio

Schermo vetro temprato ad elevata trasparenza

Ottica sistema Back Light ad elevata efficienza

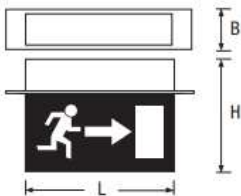
Sorgente luminosa LED

* Potenza indicativa per il confronto con apparecchi a tubo fluorescente

PlexiLite LED

Segnaletica LED

Installazione ad incasso e ad incasso in controsoffitto con staffa.
EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 60598-2-2, UNI-EN 1838.



Potenza* W	• Dimensioni (mm) • L B H	Dim. taglio	DV bandiera	Lampada
8	390 70 280	360x72	28 m	LED

2.3.5.8 Gruppi UPS

Gruppo UPS a servizio del nuovo impianto di illuminazione d'emergenza

Gruppo statico di continuità con gestione e controllo a microprocessore. Tecnologia a doppia conversione per garantire la tensione in uscita completamente immune dalle perturbazioni di rete.

Dotati di test batteria automatico e periodico. Predisposizione per il funzionamento di più gruppi in parallelo. Possibilità di controllo remoto tramite porta RS232 e software (incluso) in grado di dialogare con i più diffusi sistemi operativi.

Circuito elettronico per lo spegnimento a distanza in caso di emergenza. Stadio di ingresso con assorbimento di corrente con forma d'onda sinusoidale con conseguente contenuto ridotto di armoniche e rifasamento dei carichi non lineari.

Tensione di alimentazione 220 - 240V \pm 15 % frequenza 50 / 60 Hz, tensione in uscita 220 - 240 V con tolleranza \pm 2 %, forma d'onda sinusoidale 50 Hz con tolleranza \pm 0,5 % in grado di sopportare sovraccarichi del 150 % per almeno 2 secondi.

Sistema con tempo d'intervento 0 ms (no break), rendimento minimo 90%, protezione delle batterie dall'eccessiva scarica, da sovraccorrente e cortocircuito, sovratensione o sottotensione, temperatura. Ridotta rumorosità (< 40 db a 1 m). Temperatura di esercizio 0 ÷ 40 °C.

Dotato di porte USB, RS232 e contatti di segnalazione, software per PC per chiusura automatica degli applicativi attivi, gestione delle priorità dei carichi durante il funzionamento della batteria, sorveglianza e controllo del buon funzionamento dell'unità UPS.

Fornito con 4 prese IEC320 da 10 A o 2 prese Schuko, comprese batterie ermetiche senza manutenzione idonee all'impiego in ambienti chiusi, nelle potenze attive (secondo EN50091-1-1 e EN50091-2Cl.B):

Comprese batterie ermetiche senza manutenzione idonee all'impiego in ambienti chiusi, nelle potenze attiva a cos ϕ 0,8 - 8,0 KW (10,0 KVA), autonomia 120 min. con armadio batterie aggiuntivo dotato di n. 7 batterie da 207 Ah per 12 V.

Gruppo UPS a sostituzione del preesistente ubicato al piano terra

Gruppo statico di continuità con gestione e controllo a microprocessore. Tecnologia a doppia conversione per garantire la tensione in uscita completamente immune dalle perturbazioni di rete.

Dotato di test batteria automatico e periodico. Predisposizione per il funzionamento di più gruppi in parallelo. Possibilità di controllo remoto tramite porta RS232 e software (incluso) in grado di dialogare con i più diffusi sistemi operativi.

Circuito elettronico per lo spegnimento a distanza in caso di emergenza. Stadio di ingresso con assorbimento di corrente con forma d'onda sinusoidale con conseguente contenuto ridotto di armoniche e rifasamento dei carichi non lineari.

Tensione di alimentazione 400V $\pm 20\%$ 50Hz, tensione in uscita 400V+N con tolleranza $\pm 1\%$ statica e $\pm 5\%$ dinamica, forma d'onda sinusoidale 50/60 Hz selezionabile con tolleranza $\pm 1\%$ in grado di sopportare sovraccarichi del 120% per 10 minuti e del 150% per almeno 1 minuto.

Sistema con tempo d'intervento 0 ms (no break), rendimento minimo 90%, protezione delle batterie dall'eccessiva scarica, da sovracorrente e cortocircuito, sovratensione o sottotensione, temperatura. Ridotta rumorosità (<58 db a 1 m). Temperatura di esercizio 0÷40°C.

Comprese batterie ermetiche senza manutenzione idonee all'impiego in ambienti chiusi, nelle potenze attiva a cos f 0,8 - 10 KW (10 KVA), autonomia 60 min. dotato di batterie da 220 Ah.

Verificare la compatibilità del nuovo gruppo con la linea e i quadri esistenti di riferimento per l'installazione.

2.3.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

2.3.6.1 Installazione di un idoneo impianto di illuminazione ordinaria che permetta un facile esodo in caso di evacuazione.

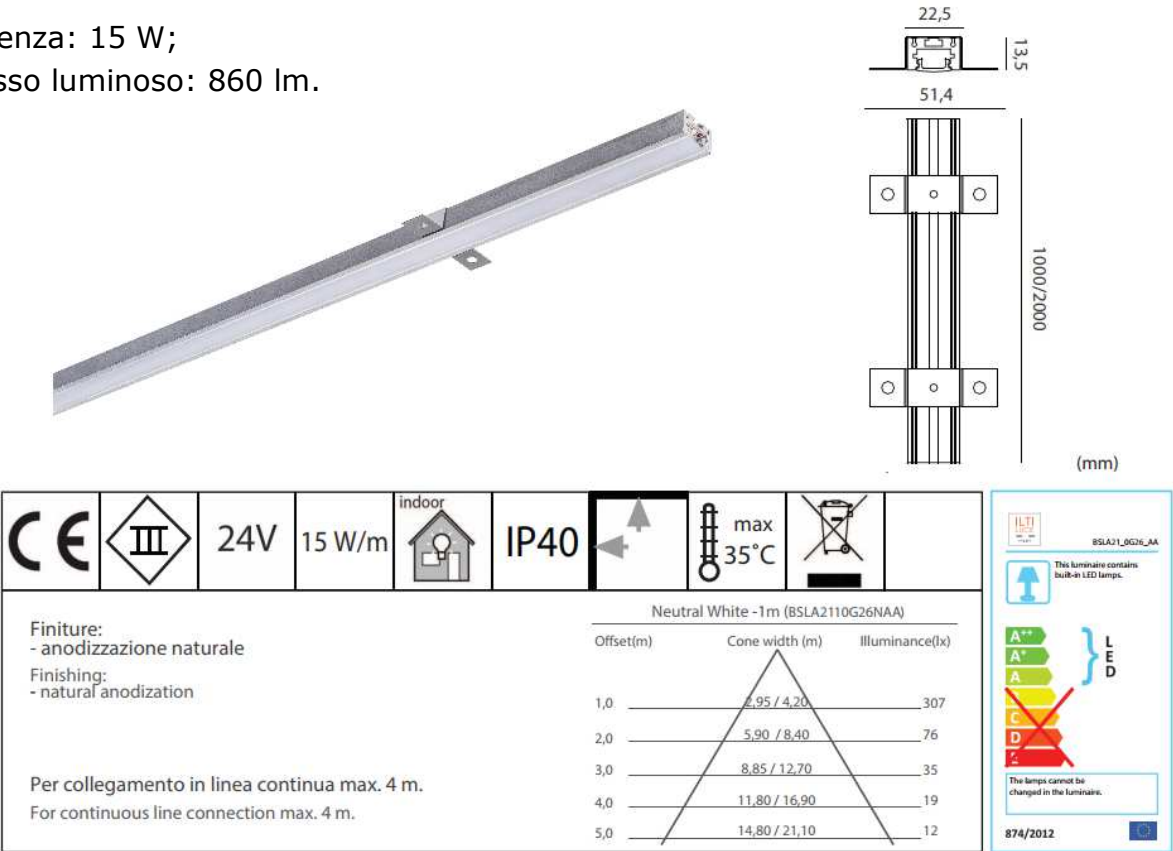
Allo stato attuale a tutti i piani, è presente un impianto di illuminazione ordinaria, alimentato dalla rete del distributore.

Il progetto prevede la verifica illuminotecnica per l’impianto presente, principalmente nelle sale aperte al pubblico. Laddove la verifica risulti non soddisfacente agli standard normativi (i valori d’illuminamento fissati per le varie tipologie di locali sono: servizi igienici: 200 lux; corridoi, zone di passaggio: 100/150 lux; locali tecnici: 200 lux) o totalmente assente si provvederà alla sostituzione dell’impianto attuale con l’installazione di un nuovo impianto di illuminazione ordinaria a LED.

Nel locale Int_24, dove tutt’ora l’illuminazione ordinaria risulta essere garantita con un impianto da cantiere, il progetto prevede l’installazione di corpi illuminanti a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE o aventi uguali caratteristiche (Potenza: 15W, Flusso Luminoso: 860lm) debitamente ancorate alla canalina con flusso rivolto verso il basso in modo da garantire l’illuminamento richiesto. Eventuali alimentatori verranno posizionati in zone non visibili. (vedi tavola [MRSN_ESE_IE_ORD_01](#)).

2.3.6.2 Lampade d’emergenza a LED tipo SLACKLINE ILTI LUCE

Potenza: 15 W;
Flusso luminoso: 860 lm.



Informazioni generali	
Materiali	Aluminum
Numero sorgenti lum.	LED strip
Sistema di fissaggio	brackets
Driver incluso	NO
Classe di isolamento	III
Grado IP	IP 40
Grado IK	/
Ottica	OPAL
Cavo	1 m
Dimmerabile	1...10 V, DALI
Marchio comunità europea	CE
Durata funzion. (80% flusso)	50 000 h
Peso (Kg)	0,45 kg (1 m)
Corrente	
Tensione di alimentazione	24 V DC
Performance iniziali	
Potenza di sistema	15 W/m
Flusso luminoso iniziale	860 lm/m
Efficienza luminosa iniziale	57 lm/W
Temperatura colore lampada*	3000 K - 4000 K
CRI	97 (WW)
Condizioni applicazione	
Temperatura ambiente	max. +35 °C

2.3.7 QUADRI ELETTRICI bt

2.3.7.1 Generalità

Tutte le condutture dovranno essere protette da interruttori installati dentro quadri elettrici ubicati in opportuni locali così come indicato sui disegni.

La normativa di riferimento per i quadri elettrici per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI :

- CEI 17-13-1 (EN 60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 1: Apparecchiature di serie (AS) e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo.
- CEI 17-13-2 (EN 60439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13-3 (EN 60439-3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al uso. Quadri di distribuzione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 1. Prescrizioni generali.
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 2. Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

Si richiama anche la norma CEI 64-8.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Per il cablaggio di tutti i quadri generali, quadri secondari di piano ecc., dovranno esclusivamente essere utilizzati barre in rame e conduttori non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di fumi tossici a norme CEI 20-38.

Sui pannelli frontali, in corrispondenza degli organi di comando, dovranno essere poste targhette indicatrici specificanti la funzione svolta da ogni singolo apparecchio.

Le targhette saranno realizzate in materiale plastico o metallico serigrafato, stabilmente fissate al quadro: non saranno ammessi cartellini indicatori in cartoncino.

Ogni quadro dovrà contenere lo schema elettrico e costruttivo contenuto in apposita busta.

Le caratteristiche dei vari interruttori sono rilevabili dagli schemi unifilari dei quadri elettrici, verificandone la compatibilità con i quadri esistenti.

Nei Quadri elettrici dovrà essere installata l'apparecchiatura "analizzatore di rete" (misuratore dei dati elettrici: tensione, corrente, potenze, fattore di potenza,...) o voltmetri e amperometri (si veda tabella del sistema di monitoraggio della relazione tecnica e di calcolo).

2.3.7.2 Quadri elettrici previsti

I quadri elettrici previsti nell'edificio secondo le tavole grafiche delle alimentazioni generale e sicurezza sono:

IDENTIFICATIVO	NOME	POSIZIONE	INTERVENTI
QGBT	quadro generale bassa tensione (QGBT)	piano interrato - locale cabina elettrica	Fuori dall'area d'intervento
I01	quadro deposito quota - 6 m	piano interrato - deposito petrografia	verifica corretto funzionamento interruttori
I02	quadro CTA 8	piano interrato - deposito petrografia	verifica corretto funzionamento interruttori
I03	quadro ascensore via San Massimo	piano interrato - locale macchine ascensore (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
I04	quadro A0 manica est + utenze piano	piano interrato - locale quadro elettrico (lato est)	sostituzione e rifacimento integrale

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

	interrato manica est		
I05	quadro depositi entomologia	piano interrato - locale sbarco mostre	verifica corretto funzionamento interruttori
I05/1	quadro celle frigo	piano interrato - deposito con cella frigorifera	verifica corretto funzionamento interruttori
I05/2	quadro 2 scaffali	piano interrato - deposito armadi compattabili	verifica corretto funzionamento interruttori
I05/3	quadro 1 scaffali	piano interrato - deposito armadi compattabili	verifica corretto funzionamento interruttori
I06	quadro ascensore crociera	piano interrato - locale macchine ascensore vano scala crociera	verifica corretto funzionamento interruttori
I07	quadro sottocentrale di condizionamento (CDZ)	piano interrato - locale sottocentrale di condizionamento	verifica corretto funzionamento interruttori
I08	quadro sala conferenze	piano interrato - locale regia sala conferenze	verifica corretto funzionamento interruttori
I09	quadro B0 manica ovest + utenze piano interrato manica ovest	piano interrato - locale tecnico (lato ovest)	sostituzione e rifacimento integrale
I10	quadro 1 locale server	piano interrato - locale centralino telefonico	verifica corretto funzionamento interruttori
I10/1	quadro server	piano interrato - locale centralino telefonico	verifica corretto funzionamento interruttori
I11	quadro allestimenti cortile 38	piano interrato - deposito con cella frigorifera	verifica corretto funzionamento interruttori
I12	quadro foyer / manica sottocentrale	piano interrato - locale enel	sostituzione e rifacimento integrale

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

I13	quadro salone 38	piano interrato - locale enel	sostituzione e rifacimento integrale
I14	quadro officina e illuminazione cortile	piano interrato - locale enel	verifica corretto funzionamento interruttori
I15	quadro ascensore 1	piano interrato - locale macchine ascensore (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
I16	quadro CTA 10	piano interrato - locale tecnico (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
I17	quadro CTA 11	piano interrato - locale tecnico (lato ovest)	verifica corretto funzionamento interruttori
SI01	quadro principale manica via San Massimo	piano seminterrato - locale quadri elettrici (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
SI02	quadro deposito quota - 2 m	piano seminterrato - locale quadri elettrici (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
SI03	quadro CTA 6-7	piano seminterrato - locale centrale trattamento aria (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
SI04	quadro distribuzione energia di continuità	piano seminterrato - locale UPS (lato est)	modifica con aggiunta interruttori e verifica corretto funzionamento dei preesistenti
SI05	quadro CTA 9	piano seminterrato - locale UTA (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
SI06	quadro illuminazione d'emergenza	piano seminterrato - locale UTA (lato est)	nuovo quadro elettrico
PT01	quadro area espositiva lato via San Massimo	piano terra - locale filtro (lato est)	verifica corretto funzionamento interruttori
PT02	quadro area espositiva crociera	piano terra - locale ubicazione centralina	sostituzione e rifacimento integrale

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

		antincendio	
PTQECA	quadro continuità assoluta (QECA)	piano terra - locale retro esposizione permanente lato via San Massimo	modifica con aggiunta interruttori e verifica corretto funzionamento dei preesistenti
PTG123	quadro elettrico generale allestimenti (QEGA)	piano terra - locale retro esposizione permanente lato via San Massimo	verifica corretto funzionamento interruttori
PTG1	quadro elettrico sezione 1A	piano terra - locale retro parete mobile crociera	verifica corretto funzionamento interruttori
PTG2	quadro elettrico sezione 2A/B	piano terra - locale retro esposizione permanente lato via San Massimo	verifica corretto funzionamento interruttori
PTG3	quadro elettrico sezione 3	piano terra - locale retro esposizione permanente lato via San Massimo	verifica corretto funzionamento interruttori
PTC1	quadro bar	cortile 38 - locale bar	verifica corretto funzionamento interruttori
PTC2	quadro sala regia	cortile 38 - locale sala regia	verifica corretto funzionamento interruttori
PTC3	quadro prese 1 sottopalco	cortile 38 - sottopalco	verifica corretto funzionamento interruttori
PTC4	quadro prese 2 sottopalco	cortile 38 - sottopalco	verifica corretto funzionamento interruttori
PTC5	quadro punto ristoro	piano terra cortile 38 - locale ristorante	verifica corretto funzionamento interruttori

2.3.7.3 Condizioni di servizio

Le condizioni di servizio che devono tenersi in conto per i quadri elettrici dell'impianto in oggetto sono le seguenti:

1) Temperatura ambiente.

La temperatura ambiente di tutti i locali in genere non supera 40°C ed il suo valore medio nell'arco delle 24 h non supera 35 °C. (Per installazioni all'interno il limite inferiore della temperatura ambiente è da ritenersi pari a -5 °C)

2) Umidità relativa.

Per installazioni all'interno si ammette una umidità relativa non superiore al 50% a 40 °C. Dovrà essere tenuto in conto la formazione di condensa (e pertanto umidità relativa fino al 95%) quando la temperatura è minore.

3) Grado di inquinamento.

Le distanze di isolamento in aria e superficiali dovranno essere assegnate in funzione del grado di inquinamento. Per l'impianto in oggetto il grado di inquinamento può considerarsi pari a 2. Un quadro realizzato per un determinato grado di inquinamento non è adatto per essere installato in un ambiente con grado di inquinamento superiore.

4) Altitudine.

L'altitudine del luogo di installazione (Torino 239 m) non supera 2000 m.

2.3.7.4 Isolamento

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, dovrà essere tenuta in conto la tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro (U_{imp}), in base alle condizioni di sovratensione che presumibilmente potrebbero interessare il punto dell'impianto elettrico ove si prevede di installare il quadro.

Ogni componente dell'impianto dovrà avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto di installazione.

A tal fine l'impianto elettrico del fabbricato può essere convenzionalmente suddiviso in due zone, corrispondenti alle seguenti categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti di sovratensione attese:

categoria IV: zona di inizio dell'impianto;

categoria III: a livello dei circuiti di distribuzione;

La categoria IV dovrà essere attribuita al quadro generale mentre la III categoria ai restanti quadri di distribuzione (secondo lo schema a blocchi dell'impianto di distribuzione generale).

Tensione nominale di tenuta a impulso

Il valore nominale della tensione di tenuta ad impulso da assegnare ai vari quadri sarà dato dalla seguente tabella:

Tensione nominale di tenuta a impulso

Massimo valore della tensione d'impiego verso terra [V]	Valori preferenziali della tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp) [kV]			
	Categoria di sovratensione			
	IV	III	II	I
300	4	2.5	1.5	0.8
600	6	4	2.5	1.5

Per i quadri di distribuzione (categoria di sovratensione IV) in una rete trifase a 400 V con neutro a terra, essendo la tensione verso terra pari a 230 V, la tensione nominale di tenuta ad impulso richiesta dalla tabella è di 4 kV.

Distanza d'isolamento in aria

E' la minima distanza in aria tra parti conduttrici a diverso potenziale; essa dovrà tenere conto della tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro, del campo elettrico da considerare non omogeneo e del grado di inquinamento posto pari a 2.

Distanza d'isolamento superficiale

La minima distanza fra parti conduttrici, misurata lungo la superficie del materiale isolante, dovrà tenere conto del comportamento dei materiali isolanti al fenomeno del "tracking".

Prove di isolamento

Ai quadri dovrà essere assegnata una tensione nominale di isolamento e dovranno essere soggetti alle seguenti prove:

- 1) Prova a frequenza industriale su quadri AS
- 2) Prova a impulso su quadri AS
- 3) Misura della resistenza di isolamento su quadri ANS

2.3.7.5 Quadri elettrici secondo norma CEI 23-51

Per l'impianto in oggetto tale norma può essere applicata ai quadri di distribuzione realizzati assiemandolo, entro involucri conformi alla norma sperimentale CEI 23-49, almeno due dispositivi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile, ad esempio interruttori automatici o differenziali, trasformatori in genere, lampade, ecc... e che siano nelle seguenti condizioni:

1. adatti per essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C;
2. destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
3. con corrente nominale in entrata non superiore a 125 A;
4. con corrente presunta di cortocircuito nel punto d'installazione non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica) o protetti da dispositivi imitatori di corrente aventi corrente limitata non eccedente 15 kA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

2.3.7.6 Quadri elettrici secondo norma CEI 17-13

Verifiche e prove

Dovranno prevedersi le seguenti verifiche e prove nel caso in cui l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49.

Verifica della costruzione e identificazione

Verifica dei limiti di sovratemperatura

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Si verifica che la potenza totale dissipata nel quadro P_{tot} sia inferiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante.

Prova della resistenza d'isolamento

La resistenza d'isolamento verso massa dei conduttori attivi (nei sistemi TT il neutro è da considerare conduttore attivo) non deve essere minore di quella prevista dalle norme CEI 64-8 per gli impianti (e cioè 500 k Ω per tensioni sino a 500 V).

Efficienza del circuito di protezione

Nei quadri metallici deve essere assicurato il buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, con esame a vista o con prova strumentale.

Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico

Dovrà essere effettuato un controllo del corretto montaggio degli apparecchi e della sistemazione dei cavi, nonché una prova del funzionamento elettrico se la complessità del quadro lo richiede.

Grado di protezione

Il grado di protezione del quadro è quello dichiarato dal costruttore dell'involucro, se questo è stato installato secondo le istruzioni. La ditta esecutrice dovrà installare quadri con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

2.3.7.7 5. I quadri elettrici secondo CEI 17-13

Nei casi in cui non può essere applicata la norma CEI 23-51, dovrà farsi riferimento alle norme CEI 17-13.

2.3.7.8 Conformità alla norma

L'impresa installatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante, prima della posa in opera dei quadri, apposita dichiarazione di conformità per quadri elettrici, certificazione di collaudo ed attestazione della verifiche e prove di collaudo per i quadri di cui alle norme CEI 17-13 e CEI 23-51.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

La ditta esecutrice dell'opera resta la responsabile nei confronti del committente e dovrà comunque sottoscrivere la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte.

2.3.7.9 La targa

Tutti i quadri devono avere una targa, come esplicitamente richiesto dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51, e riportare il nome del costruttore.

Il costruttore è colui che si assume la responsabilità del quadro e appone il proprio nome sulla targa.

La targa deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore,
- tipo del quadro (o altro mezzo di identificazione),
- corrente nominale del quadro,
- natura della corrente e frequenza,
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.

2.3.7.10 Marcatura CE

I quadri elettrici che contengono parti soggette alla direttiva EMC devono essere conformi alla norma EN 60439-1 /A11.

2.3.7.11 Impianti di terra nel quadro

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione a seconda della corrente massima del quadro.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le pareti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecce flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm².

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavi, all'impianto di messa a terra.

3. PARTE TERZA: IMPIANTI MECCANICI

3.1 NORME GENERALI IMPIANTI MECCANICI

3.1.1 ONERI ED OBBLIGHI SPECIFICI PER L'APPALTATORE

Sono incluse nel presente Appalto tutte le opere necessarie, o anche solamente opportune, per rendere completi tutti gli impianti previsti; che in linea indicativa, ma non esclusiva, possono essere così riassunte:

- Lo svolgimento, anche a nome e per conto del Committente, di tutti gli adempimenti, oneri e responsabilità relativi compresi, da condurre con le amministrazioni dei diversi enti locali, organi statali, Enti pubblici e privati che siano necessarie per le autorizzazioni alla costruzione, per il collaudo ed il funzionamento degli impianti, quali U.S.L., C.P.V., VV.F. (per l'aggiornamento della pratica in corso per l'ottenimento del C.P.I.), INAIL, Ispettorato del Lavoro, ecc.; l'osservanza dei regolamenti e delle prescrizioni tecniche riferentesi agli impianti derivanti da leggi o norme delle autorità Nazionali, Regionali, Provinciali, Comunali, Genio Civile, Vigili del Fuoco, C.P.V., Ufficiale Sanitario, INAIL, C.E.I., U.S.L., ATI, etc., restando a carico dell'Impresa gli oneri per l'attuazione delle opere secondo norma e le eventuali multe e responsabilità civili e penali per inadempienza;
- Il rispetto delle prescrizioni impartite dal Comando provinciale VVF in risposta all'esame progetto predisposto ed inoltrato dalla Stazione appaltante, nonché il piano di manutenzione ad esso relativo. Contestualmente alla presentazione dell'istanza di sopralluogo per l'ottenimento del certificato di prevenzione incendi deve essere prodotta la documentazione probatoria della rispondenza delle opere e degli impianti alle vigenti disposizioni e criteri tecnici di prevenzione incendi, nonché al progetto approvato, nella puntuale conformità alle disposizioni di cui al D.M. 151 e s.m.i.;
- Trattandosi di appalto a corpo, chiavi in mano, nessun maggior compenso sarà riconosciuto all'Appaltatore qualora in corso d'opera di rendano necessarie maggiori quantità di materiali o si manifestino maggiori difficoltà operative, anche in considerazione del fatto che è compito dell'Appaltatore sviluppare i progetti di officina di alcune opere.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- L'imballaggio, il trasporto, il deposito e la sorveglianza fino al cantiere di qualunque genere di materiale;
- I tiri verticali fino al livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorre alla posa dei materiali facenti parte dell'offerta;
- La fornitura di guaine rigide per contenere le tubazioni ed i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai;
- Il ripristino delle caratteristiche REI di setti, solai o pareti attraversati dagli impianti;
- La fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito;
- La presenza continua in cantiere di uno o più responsabili degli impianti nonché quella saltuaria di un ingegnere o di un tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico e ben visto alla Direzione Lavori che dovrà comunque essere a disposizione della Direzione Lavori in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza;
- La presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ed abilitato ai collaudi degli impianti;
- L'assistenza al collaudo degli impianti fino a quello definitivo favorevole, per consentire al committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione;
- Lo smontaggio e rimontaggio di apparecchi o di parti dell'impianto per il loro eventuale trasporto in magazzini al fine di proteggerli da deterioramenti di cantiere o da offese che potrebbero arrecarvi lavori di verniciatura, ripresa intonaci, ecc. tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori degli impianti;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- La protezione mediante fasciature o coperture degli stessi qualora non sia agevole il loro smontaggio in modo che, a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- la costruzione di magazzini provvisori per il deposito delle apparecchiature, materiali e mezzi necessari all'esecuzione dell'appalto, nonché la successiva loro demolizione o smontaggio con il conseguente allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori (solo quando a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori siano disponibili locali del committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione);
- la messa a disposizione della Direzione dei Lavori degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- il trasporto nel deposito indicato dalla Direzione dei Lavori della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- la sorveglianza degli impianti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre ditte che debbano eseguire lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono collocati, considerando sollevato il committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- garanzia per il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento degli impianti per la durata di due anni a partire dal collaudo favorevole, con l'onere di riparare gratuitamente tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire gratuitamente quei materiali non soggetti ad usura o consumo di sua fornitura e che risultassero inadatti o difettosi;
- La fornitura nelle centrali tecniche di pannelli di idoneo materiale, su cui saranno riprodotti in materia chiara ed evidente gli schemi funzionali delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio;

- L'istruzione del personale addetto al funzionamento alla normale manutenzione degli impianti;
- L'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario per la messa a regime dei medesimi compresi materiali d'uso e manodopera qualificata;
- Tutti i materiali ed i liquidi di riempimento necessari per il funzionamento continuativo di tutti gli apparecchi posati per almeno sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

3.1.2 DOCUMENTAZIONE A CARICO DELL'APPALTATORE

All'inizio dei lavori, l'Assuntore dovrà a proprie spese provvedere ad ottenere una copia riproducibile e su supporto magnetico dei disegni di progetto. Per tutti gli impianti l'appaltatore dovrà attenersi ai disegni specifici di progetto allegati al presente capitolato, salvo verifica all'inizio dei lavori da parte di proprio professionista abilitato e di gradimento del Committente.

Durante i lavori una copia carta del progetto di appalto e una del progetto costruttivo dovranno essere conservate in cantiere a disposizione della Direzione Lavori.

Al termine dei lavori l'appaltatore provvederà a propria cura e spese all'aggiornamento "**as built**" finali dei disegni di progetto su supporto magnetico in formato *.dwg.

Verrà pertanto consegnata al Committente alla fine dei lavori una documentazione completa di tutti i disegni, sia quelli derivati dal contratto che tutti quelli la cui emissione si renderà necessaria durante il corso dei lavori, su CD e in tre copie su carta firmato da tecnico abilitato. Per disegni definitivi si intende una serie completa degli schemi (per l'impianto meccanico, l'impianto elettrico tecnologico, e di schemi funzionali della regolazione) dei tracciati completi ed aggiornati degli impianti così come realizzati che dovranno essere

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

deducibili da planimetrie (scala 1/50 e scala 1/100).

Inoltre costituirà un obbligo ed un onere economico per l'Assuntore la presentazione della seguente documentazione:

in generale la compilazione della documentazione occorrente e l'espletamento delle relative pratiche, al fine di ottenere le prescritte autorizzazioni, presso i Vigili del Fuoco, presso l'INAIL, e presso ogni altro Istituto od Ente preposto per legge a verifiche e controlli nell'ambito degli impianti eseguiti;

la compilazione di norme guida per la conduzione e la manutenzione degli impianti corredate di tutti gli schemi di regolazione e le schede tecniche relative alle apparecchiature installate; tali norme che dovranno esser raccolte in manuali di conduzione e manutenzione dovranno esser complete delle specifiche tecniche redatte dalle Case costruttrici. I manuali dovranno essere consegnati in tre copie;

l'Assuntore e per essa eventuali Ditte subappaltatrici degli impianti regolarmente autorizzate, dovranno presentare, alla fine dei lavori, la DICHIARAZIONE di CONFORMITA' come previsto dal D.M. n° 37 del 17 Gennaio 2008, redatto in conformità ai modelli approvati dal Ministero dell'Industria, per tutti gli impianti realizzati (elettrici, climatizzazione aria ed acqua, idricosanitari, gas, antincendio,...) nella quantità di 3 copie e completa di allegati e di relazione di verifiche iniziali.

Dovranno essere consegnati alla D.L. le distinta di tutti i materiali utilizzati, con relative schede tecniche i tempi previsti per la manutenzione programmata, i tempi di verifica delle parti di impianto e l'aggiornamento del piano di manutenzione.

3.1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tali norme e regolamenti si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore.

In via generale si fa riferimento a:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di realizzazione di opere emanate dallo Stato;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari emanate dalla Regione, Provincia e Comune nel quale dovranno essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di sicurezza e igiene sul lavoro;
- le norme emanate dall'ISO, dalla Comunità Europea, dal C.N.R., dall' U.N.I., dal C.E.I., dall' INAIL, PED, ecc. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate ed applicabili nel corso della esecuzione dei lavori

Per quanto riguarda l'impiantistica meccanica installata ai fini di prevenzione incendi sarà necessario seguire anche la normativa di settore ed in particolare:

- D.P.R. 01.08.2011 - n. 151 *"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122."*
- D.M. 10.03.1998 *"Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro."*
- D.M. 30.11.1983 *"Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi."*
- D.M. 09.03.2007 *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco."*
- D.M. 22.01.2008 - n. 37 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del*

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

- D.P.R. 27.04.1995 - n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro."
- D.lgs 09.04.2008 – n.81 "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro."
- NFPA 750 - Standard on Water Mist Fire Protection Systems, 2015 Edition.
- UNI _ CENT - TS 14972 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi ad acqua nebulizzata - Progettazione e installazione.
- UNI 10779:2014 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 12845:2015 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.

L'Appaltatore sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti nel corso della realizzazione anche se le medesime non sono espressamente citate e richiamate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali.

Fanno pertanto parte integrante del presente Capitolato le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Qualora non esistessero le norme tecniche nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Tecnico, sono adottate, ove esistenti, le norme tecniche europee e/o di altre nazioni.

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza delle leggi e delle norme anzidette ed all'acquisizione della relativa documentazione dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

3.1.4 VERIFICHE E MISURE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI

Dovranno essere previste nel cronoprogramma dei lavori predisposto dall'impresa specifiche giornate di collaudi e altre prove dedicate all'avviamento e alla verifica degli impianti; queste giornate avranno luogo durante ed alla fine dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione dei Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che l'Appaltatore dovrà effettuare in corso d'opera:

prove di tenuta delle nuove canalizzazioni dell'aria e delle tubazioni in genere;

Ciascuna prova sarà seguita da un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti, potrà essere effettuata dal Committente soltanto allorché l'Appaltatore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o aria.

In generale tutti gli impianti descritti nelle presenti "Prescrizioni Tecniche" dovranno essere soggetti a prove e verifiche in corso d'opera ed al termine della costruzione ed installazione a cura dell'impresa allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

nell'ambito delle tolleranze ammesse.

L'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dal Committente, la manutenzione degli impianti, escluso quanto sia dovuto come materiale di consumo.

Nel tempo fissato a garanzia l'Assuntore dovrà rifare, o rinnovare occorrendo, tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo. Qualora l'Assuntore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra, sarà piena facoltà del Committente di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Appaltatore stesso, valendosi delle somme a sue mani secondo le prescrizioni di Legge.

Le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'impresa secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI; esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. Ciascuna prova sarà seguita da un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per

A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di portata d'aria sui dispositivi i immissione ed estrazione; prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (misuratori differenziali di pressione, etc.);
- verifica della perdita di carico delle reti idriche ed aerauliche effettuata in base ai definitivi percorsi delle tubazioni e dei canali e soprattutto in base ai definitivi valori delle perdite di carico delle apparecchiature e dei componenti che, debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore adeguando, senza ulteriori oneri, le prevalenze delle elettropompe e dei ventilatori ai valori finali;
- verifica dei livelli di rumorosità prodotti negli ambienti interni ed all'esterno adeguando, senza ulteriori oneri, le dimensioni dei silenziatori e/o variando le caratteristiche acustiche delle apparecchiature proposte in

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

approvazione fino al raggiungimento dei valori di progetto;

- definizione precisa delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente trasferiti all'Esecutore degli impianti elettrici per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione;
- accertarsi che le dimensioni e le modalità di accesso ai locali tecnici siano sufficienti a garantire l'agevole introduzione delle apparecchiature scelte, che debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore, adeguando se necessario, senza ulteriori oneri, il progetto delle opere architettoniche, per renderlo coerente con le necessità;
- adeguare, senza ulteriori oneri, la dimensione dei basamenti per le apparecchiature scelte a quelle effettivamente necessarie in base alle dimensioni definitive delle apparecchiature stesse che, debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per il Committente.

3.1.5 PROVE SULLE RETI IDRONICHE

Tutte le tubazioni costituenti le reti idroniche in pressione dovranno essere sottoposte alle seguenti prove di collaudo:

- Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda alle coibentazioni; la prova deve essere fatta, mano a mano che si esegue l'impianto, e in ogni caso ad impianto ultimato. Le modalità di prova sono le seguenti:
- Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

3.1.6 PROVE SULLE RETI AERAILICHE

I canali di distribuzione dell'aria dovranno essere assoggettati a campione alla prova di tenuta all'aria (DALT: Duct Air Leakage Test).

La verifica della effettiva tenuta in classe B delle canalizzazioni, sarà effettuata con prove da eseguire secondo UNI EN 12237 e UNI 10381-1 appendice A. Dovrà essere eseguita a campione con scelta casuale a cura D.L. almeno una prova per ognuna delle distinte reti presenti.

Per esempio per ogni UTA una prova su canali mandata aria e una prova su canali ripresa aria.

In caso di esito negativo delle prove per i canali in classe B dovranno essere smontati tronchi di canalizzazione per ripristinare le sigillature sia sulle giunzioni trasversali che eventualmente, se necessario, sulle giunzioni longitudinali fino al raggiungimenti di un esito completamente positivo. In caso di esito negativo delle prove per i canali in classe A dovranno essere ripristinate eventuali anomalie significative delle canalizzazioni provate. Dovranno quindi essere effettuate ulteriori prove su una estensione di rete incrementata del 20% fino al raggiungimenti di un esito completamente positivo.

3.1.7 PROVE SUGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Per gli impianti di climatizzazione dovranno essere eseguite le seguenti prove:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- misura degli assorbimenti elettrici dei motori che azionano le apparecchiature dell'impianto;
- misure del numero di giri di rotazione dei motori.
- una prova di verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, blocco e segnalazione;
- prova di funzionamento di tutti i sistemi di regolazione per verificare il corretto esercizio di tutti gli organi di regolazione e la efficacia dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti;

Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

- misura dei rendimenti delle apparecchiature di produzione dell'energia termica e frigorifera e dei sistemi di deumidificazione previsti;
- prova di funzionamento delle unità di trattamento aria e dei ventilatori per un periodo sufficiente a consentire il bilanciamento dell'impianto. Per questo periodo vanno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'Appaltatore.
- prova della distribuzione dell'aria onde verificare la tenuta delle canalizzazioni e le portate delle bocchette di mandata, di ripresa e dei diffusori;
- prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali e all'esterno, con lettura sul fonometro in scala A, eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati, durante le ore diurne e/o notturne a seconda delle caratteristiche di funzionamento degli impianti.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- prova di funzionamento di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle pre-scrizioni dell'Ente citato.

3.1.8 PROVE SUL SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE CENTRALIZZATA IMPIANTI TECNOLOGICI (BMS)

Per il sistema di controllo e gestione centralizzata impianti tecnologici sono da prevedere i seguenti controlli, prove e verifiche:

- controllo a vista della corretta installazione degli elementi in campo (sonde, valvole servocomandate, ecc.), delle unità periferiche e delle apparecchiature di controllo;
- controllo a vista della corretta esecuzione dei collegamenti elettrici e della posa dei cavi;
- verifica sulle unità periferiche o sulla workstation per le unità di trattamento aria di:

valori rilevati dalle sonde presenti (temperatura, umidità relativa, pressione, ecc.);

funzionalità dei servocomandi di valvole e serrande;

loop di regolazione (parametri, set-point, compensazioni, ecc.);

segnalazioni da termostati, pressostati su filtri o su ventilatori;

interblocchi funzionali per intervento di termostato antigelo o di impianto di rivelazione incendio;

- verifica sulle unità periferiche o sulla workstation di tutte le regolazioni dei circuiti caldi e freddi della sottocentrale termofrigorifera;
- verifica del funzionamento orario e secondo calendario delle apparecchiature elettriche o delle partenze comandate sui quadri elettrici;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- verifica della rotazione automatica di funzionamento delle elettropompe (rotazione o periodica o in presenza di intervento protezione termica);
- verifica della gestione dell'emergenza elettrica in mancanza di rete elettrica;
- verifica della gestione dell'emergenza elettrica in mancanza di diversi possibili fuoriservizi;
- (mancanza di una delle due forniture, fuori servizio distribuzione principale, ecc.)
- verifica della gestione carichi e del corretto rispetto delle tabelle di priorità degli stessi;
- verifica del corretto riporto sia a video che su stampante delle segnalazioni di stato o di allarme delle apparecchiature controllate;
- verifica del tempo che intercorre tra la generazione di un evento in campo e la sua presentazione sulla workstation;
- verifica della corretta realizzazione delle mappe grafiche della workstation;
- verifica delle principali funzioni del software fornito (conteggio ore funzionamento, gestione della manutenzione, acquisizione e memorizzazione dei dati, diagnostica del sistema, trend, ecc.).

3.1.9 TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

E' preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio ed il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e sicurezza,

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

tarature dei circuiti idraulici ed aeraulici, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di protezione comando, regolazione e sicurezza, eventuale adeguamento dei programmi di gestione, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- esecuzione di tutti i mock-up e di tutte le prove funzionali in officina, in corso d'opera e finali secondo le modalità riportate nel presente Capitolato;
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

3.1.10 METODOLOGIA DI COLLAUDO DEFINITIVO

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, dopo aver eseguito tutte le tarature e a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

In particolare, per le verifiche e prove finali degli impianti di climatizzazione occorre procedere a:

Verifica invernale

La verifica invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del certificato di ultimazione lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio e il 28 febbraio.

Verifica estiva

La verifica estiva ha luogo entro la prima stagione estiva corrente successiva all'emissione del certificato di ultimazione lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1 luglio ed il 30 agosto.

Verifica di mezza stagione

Qualora la Direzione Lavori lo ritenga significativo, avrà la facoltà di richiedere la verifica anche nei periodi di mezza stagione, in date scelte a sua discrezione.

A titolo di esempio si indicano alcune delle procedure di prova che verranno attuate sull'impianto di sovrappressione dei filtri a prova di fumo:

- a. prova idraulica a freddo delle tubazioni di immissione nei filtri ad una pressione di 1 bar superiore alla normale pressione di esercizio, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni. Si riterrà positiva la prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
- b. prova preliminare del funzionamento di tutte le apparecchiature elettroniche (gruppo di comando e controllo del sistema di pressurizzazione) con particolare

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di controllo, regolazione, sicurezza, blocco e segnalazione.

Il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Superato il collaudo definitivo con esito favorevole, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, (INAIL, Vigili del Fuoco, Enti Comunali, etc.), l'Assuntore dovrà garantire la completa assistenza fino all'ottenimento dei certificati di approvazione da parte di questi.

Tutte le spese inerenti l'assistenza ai collaudi ed alle prove sono a totale carico dell'Assuntore, comprese quelle relative al personale tecnico qualificato, agli strumenti, ai materiali, ed alle apparecchiature ritenute occorrenti a giudizio insindacabile del collaudatore il quale comunicherà anche i metodi ed i punti di misura.

3.1.11 Caratteristiche Delle Prove

Il collaudo finale che verrà effettuato secondo le disposizioni e le modalità impartite dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo ad impianti ultimati e funzionanti da più tempo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla Direzione Lavori;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- che tutti gli impianti siano stati realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese e la prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere "non conformi"), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il

Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo come sopra individuati sono a carico dell'Appaltatore e si intendono comprese nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

3.1.12 MANUTENZIONE PER IL PERIODO DI GARANZIA

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, secondo le specifiche temporali stabilite contrattualmente.

Pertanto fino al termine di tale periodo la Ditta Appaltatrice deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero per effetto della non buona riuscita di materiali, o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale della Committenza che lo gestisce.

Nel caso in cui nelle fasi di dimensionamento e/o di realizzazione dell'impianto la Ditta Appaltatrice sia incorsa in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dalla Committenza, quest'ultima è autorizzata ad eseguire od a fare eseguire le modifiche addebitandone i costi alla Ditta Appaltatrice

3.1.13 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI DI FORNITURA

Qualità e provenienza dei materiali

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti, devono essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolati Speciali d'Appalto e inoltre dovranno rispettare quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, INAIL, VV.F., CEI, ecc.).

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà impiegare i materiali idonei, di prima scelta e delle migliori marche e seguire le buone regole d'arte in modo che tutte le opere riescano perfette in ogni loro parte.

Come sopra indicato, l'Appaltatore dovrà fornire i materiali tipologicamente e quantitativamente corrispondenti a quelli indicati nel progetto. E' peraltro facoltà dell'Appaltatore di sottoporre, in alternativa e per l'approvazione della Committenza e/o la Direzione Lavori, altri materiali con qualità migliorative

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

rispetto a quelli indicati, riservandosi il Committente e/o la Direzione Lavori, ogni insindacabile diritto di giudizio e di scelta, fatta comunque salva la piena responsabilità dell'Appaltatore per il risultato complessivo dei lavori secondo quanto previsto dal presente Capitolato Tecnico.

Tutti i materiali e tutte le forniture occorrenti per i lavori dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti dall'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre a spese dell'Appaltatore, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero corrispondenti a quelli accettati in sede di campionatura, avessero subito danneggiamenti e non possedessero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la Direzione Lavori rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme alle specifiche di progetto, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.

Marche e modelli

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dall'Appaltatore subito dopo la consegna dei lavori.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (una per ogni voce di Elenco prezzi Unitari) su modello base fornito dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L.. Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche, prestazionali, dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i tempi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varielinee.

Marchio di qualità

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti Marchio di Qualità (qualora possibile) secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il Marchio di Qualità (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

Certificazione Eurovent

Tutte le apparecchiature previste dal programma di certificazione volontaria Eurovent, devono essere muniti del certificato di attestazione delle prestazioni emesso da Eurovent medesima a seguito delle prove di collaudo effettuate nei propri laboratori.

Direttiva Macchine

Le macchine e le apparecchiature dovranno essere rispondenti a quanto stabilito nelle cosiddette "Direttive macchine" vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute degli utilizzatori.

Più in particolare ciascuna "macchina" soggetta alle citate Direttive dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D. Lgs. 27 gennaio 2010, n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".

L'attuazione della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dal Decreto Legislativo n.17 del 2010 dovrà essere comprovata mediante:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II del D.Lgs. 17/2010;
- apposizione di marcatura di conformità CE.

Per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici ciascuna "macchina" dovrà inoltre essere rispondente a quanto previsto dalla Legge 186/68, dalla legge 791/77 di attuazione della direttiva 73/23/CEE, dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici dovranno garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre la "macchina", al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative

alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50 081-2
- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2

Procedure

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione di accettazione, ad

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla D.L.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture in modo tale che possano essere programmate tutte le procedure di accettazione.

L'Appaltatore deve assicurare che le forniture da lui acquistate siano conformi ai requisiti specificati nel presente Capitolato Tecnico; a tal fine deve sottoporre alla D.L. per approvazione una procedura di approvvigionamento redatta sulla base delle UNI EN ISO 9001, p.to 4.6 paragrafi 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4. La procedura approvata per accettazione dalla DL, sarà adottata nelle verifiche degli acquisti secondo i principi normativi sopra menzionati.

Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture

L'Appaltatore dovrà predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture.

In particolare dovrà correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione dovrà essere documentata.

Pertanto ogni apparecchiatura ed ogni componente principale dovrà essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione dovrà indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti dovranno essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Tali contrassegni potranno essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

Certificazioni e campionature

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

L'Appaltatore deve produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da Laboratorio nazionali legalmente riconosciuti od altri Laboratori anche esteri, di gradimento della Direzione Lavori, atti a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Tecnico.

La Direzione Lavori si riserva di accettare la documentazione fornita dall'Appaltatore, previa verifica delle disposizioni normative in vigore.

L'Appaltatore, oltre ad essere tenuto a provvedere alla campionatura dei materiali, dovrà eseguire le prove di collaudo e/o mock-up test presso il Costruttore e/o presso Laboratori Ufficiali e dare corso all'esecuzione dei campioni, dei particolari al vero e dei particolari grafici dettagliati delle apparecchiature e delle opere, che la Direzione Lavori riterrà necessario richiedere durante il corso dei lavori.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura secondo la procedura di campionatura e di accettazione nel seguito descritta.

Tutte le spese relative alle procedure di campionatura ed accettazione ed in particolare le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori di prova, nonché le spese per i saggi, le prove e le misure occorrenti saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite, i prescritti requisiti.

Procedure relative alla campionatura

Le campionature devono essere approvate per accettazione dalla D.L., secondo la procedura che l'Appaltatore provvederà a redigere sulla base delle UNI EN ISO 9001 paragrafi 4.10.1 e 4.10.2. Tale procedura, approvata dalla D.L, verrà adottata nelle prove, nei controlli e nei collaudi al ricevimento.

Tale procedura dovrà prevedere:

- identificazione dei materiali e delle forniture;
- accettazione dei materiali e delle forniture;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- segregazione ed allontanamento del cantiere dei materiali e delle forniture rifiutate in quanto "non conformi".

-

Le fasi che devono essere previste nella procedura di campionatura ed accettazione suddetta sono le seguenti:

1ª fase: RICHIESTA APPROVAZIONE FORNITURE

Per ciascuna fornitura facente parte dell'appalto (apparecchiature, componenti e materiali) l'Appaltatore dovrà presentare la "Richiesta di Approvazione forniture" (= R.A.F.) fornendo l'elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.

La suddetta R.A.F. dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente e materiale preferibilmente tre e comunque mai meno di due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Ogni singola R.A.F. dovrà essere accompagnata con una dettagliata e precisa documentazione tecnica illustrativa di tutte le caratteristiche costruttive e prestazionali della fornitura sottoposta ad approvazione e essere accompagnata dai disegni costruttivi e di dettaglio della fornitura medesima. Da tali elaborati la DL dovrà poter desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

L'Appaltatore dovrà inoltre riportare in apposite **tabelle di confronto** fra le specifiche costruttive, prestazionali e dimensionali riportate nel presente Capitolato Tecnico e quelle che afferiscono ad ogni campione proposto all'accettazione nella R.A.F., dimostrando il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

2ª fase: PRESENTAZIONE CAMPIONI e ESECUZIONE PROTOTIPI

Per le apparecchiature, i componenti ed i materiali indicati nella R.A.F. di cui al p.to precedente la D.L. potrà a suo insindacabile giudizio richiedere la fornitura di uno o più campioni al vero, che dovranno essere portati in cantiere ed installati al fine di consentire nel modo migliore la scelta finale da parte della D.L.. In particolare per tutti i componenti in vista dovranno essere precisati i colori di finitura che dovranno essere specificatamente visionati dalla D.L. architettonica e da questa approvati.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Per alcune parti delle opere particolarmente significative in termini di importanza e/o di ripetitività dovranno essere realizzati dei prototipi completamente finiti e curati in ogni dettaglio prima di dar corso alla realizzazione di serie.

3ª fase: ACCERTAMENTI IN FABBRICA, IN LABORATORIO, MOCK-UP TEST

Sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di mock-up test presso laboratori di gradimento della D.L., di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi.

4ª fase: APPROVAZIONE

Dopo aver valutato le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali, desumendole o dalla documentazione tecnica presentata e/o dai campioni installati e/o dalle prove e dai mock-up richiesti, la D.L. emetterà la lettera di approvazione.

La D.L. si riserva il diritto di non procedere all'approvazione dei singoli campioni fino a quando non riterrà completa ed esaustiva la documentazione tecnica presentata per ciascun campione.

La non accettazione o non approvazione comporterà il ritorno alla prima e/o seconda e/o terza fase della procedura di campionatura.

Si precisa inoltre che:

- il numero, forma e dimensioni dei componenti campionati al vero dovranno essere
- "significative", cioè essere proporzionate alla quantità prevista in opera, rappresentare effettivamente il prodotto che verrà installato e non un modello simile o in scala ridotta.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- nel corso dei lavori dovranno essere resi disponibili i documenti di accompagnamento merci dei singoli lotti consegnati al fine di poter accertare la rispondenza del materiale pervenuto in cantiere con quanto scelto in sede di campionatura.
- se per cause di forza maggiore dovessero variare i modelli, le modalità di posa in opera e/o altre caratteristiche dei componenti campionati, dovranno sottoporsi a nuova campionatura le forniture variate.
- i campioni approvati verranno conservati a disposizione del Collaudatore o della Commissione di Collaudo e resteranno come riferimento e confronto per i prodotti ancora da utilizzare nella realizzazione dell'opera.

3.1.14 2.22 Opere Di Assistenza Muraria Alla Posa Agli Impianti

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile alla posa degli impianti meccanici saranno compensati a corpo.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli anzidetti oneri:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere;
- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, ecc.;
- esecuzione di idonei basamenti antivibranti in c.a. od in normal profili zincati per la posa delle apparecchiature;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

- realizzazione di tutti gli staffaggi e di tutti i supporti, necessari all'appensione ed al fissaggio delle apparecchiature dei componenti e dei materiali relativi agli impianti tecnologici;
- lavorazioni sui pannelli isolanti dei sistemi radianti a pavimenti per permettere il passaggio di tubi per cablaggi impianti elettrici e speciali
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- sigillatura REI degli attraversamento impiantistici con materiali certificati;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni di assistenza muraria;
- quant'altro più in generale occorrente a dare le opere impiantistiche posate e rifinite a regola d'arte.

3.1.15 Coordinamento con l'impiantista elettrico

L'Appaltatore degli impianti di climatizzazione dovrà, in funzione di quello che sarà il suo progetto costruttivo e il layout degli schemi di regolazione redatti dal fornitore delle relative apparecchiature, trasmettere tutta la documentazione necessaria alla posa ed ai cablaggi nei relativi quadri elettrici di regolazione, e alla realizzazione di tutti i collegamenti in campo delle apparecchiature di regolazione, controllo e comando, nonché prestare tutta l'assistenza tecnica necessaria, sia da parte sua, che da parte del fornitore della regolazione automatica, affinché l'installatore degli impianti elettrici possa eseguire quanto necessario al corretto funzionamento degli impianti di climatizzazione, secondo la logica prevista dal progetto o eventualmente concordata in sede esecutiva con la Direzione Lavori e con i responsabili della Committenza.

La fornitura di tutte le apparecchiature di regolazione è a carico dell'appaltatore degli impianti di climatizzazione, come anche la posa delle apparecchiature in campo.

La responsabilità del buon funzionamento del sistema di regolazione è a totale carico dell'Appaltatore, mentre l'impiantista elettrico costituirà unicamente un supporto per le attività di cablaggio e collegamento, comunque coordinate dall'installatore degli impianti di climatizzazione.

3.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

3.2.1 MESSA A NORMA IMPIANTI E DOTAZIONI ANTINCENDIO

3.2.1.1 Impianto idranti UNI 45 e i naspi UNI 25

Per l'impianto idranti UNI 45 e i naspi UNI 25 si prevede un intervento di manutenzione straordinaria dell'impianto esistente, la verifica dello stato di conservazione delle tubazioni, la verifica della funzionalità degli idranti più sfavoriti, l'eventuale integrazione di idranti ove previsto dal progetto di prevenzione incendi.

Inoltre occorre completare la cartellonistica presente relativa alle vie di fuga, la fornitura e posa per ogni idrante ed estintore di cartelli segnalatori con la relativa numerazione.

L'impianto antincendio del Museo è previsto secondo le Norme emanate dal Ministero degli Interni (DM n.569 1992), e progettato in adempimento alle prescrizioni presenti nel parere di conformità del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco del 13/06/2016 con riferimento al fascicolo n.5972/11.

Per quanto riguarda l'impianto di Naspi, Idranti ed estintori non sono state effettuate variazioni in quanto già oggetto di precedenti interventi, viene previsto di verificare la presenza degli accessori per Idranti e Naspi e di completarne le eventuali mancanze.

3.2.1.2 Serrande tagliafuoco

Per le serrande tagliafuoco nei canali si prevedono interventi di ripristino della corretta funzionalità ovvero atti a verificare che le serrande tagliafuoco sostituite e siano correttamente alimentate elettricamente dal quadro di continuità esistente(semint 08) e collegate al sistema di rivelazione incendi.

Installazione di nuove serrande tagliafuoco su canalizzazioni che attraversano murature REI in conformità con le compartimentazioni che risultano dal progetto di prevenzione incendi.

Sono localizzate nei passaggi delle canalizzazioni quando attraversano dei compartimenti, in particolare si troveranno nel piano interrato e seminterrato come da tavola [MRSN_ESE_IM_ST_01](#) e [02](#).

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Le serrande tagliafuoco saranno omologate REI 120 e munite di certificato di omologazione per resistenza al fuoco.

Le serrande tagliafuoco devono essere poste sulle mandate e sulle riprese dei gruppi in corrispondenza dell'attraversamento delle pareti tra compartimenti diversi.

Sono previste sia sulle mandate che sulla ripresa del gruppo di termoventilazione.

Localizzate nei passaggi delle canalizzazioni quando esse attraversano dei compartimenti, in particolare si troveranno nel piano interrato e seminterrato come da tavola [MRSN_ESE_IM_ST_01 e 02](#).

Le serrande tagliafuoco devono essere costruite con involucro e pala tampone in fibrosilicato (ceramica) ad alta densità.

Flange di raccordo, piastra di rotazione e comandi in lamiera zincata Sendzinir.

Ogni serranda deve essere completa principalmente di:

- servocomando elettromeccanico o elettromagnetico a secondo i casi;
- molla di ritorno in mancanza di tensione;
- relé termico con fusibile a 72° C;
- sportello di ispezione per i comandi;
- contatti elettrici di fine corsa (microinterruttore) per segnalazione a distanza;
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti;
- leva di ritorno manuale;
- controtelaio per il fissaggio della serranda.

Le serrande tagliafuoco devono essere omologate REI 120 ed essere munite di certificato di omologazione per resistenza al fuoco.

Le serrande tagliafuoco devono essere poste, come già detto, sulle mandate e sulle riprese dei gruppi in corrispondenza dell'attraversamento delle pareti.

Le serrande poste sui canali attraversanti i muri devono essere complete di due microinterruttori di fine corsa per segnalare la posizione aperta o chiusa della serranda, di servocomando elettrico con ritorno a molla, comandata dalla centrale di rilevazione fumi; le segnalazioni di aperto o chiuso delle serrande devono essere riportate sulla centrale suddetta; contemporaneamente alla chiusura delle serrande tagliafuoco devono bloccarsi anche i motori di tutti i ventilatori di mandata e di espulsione.

3.2.1.3 Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata

Per l'impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata Water Mist da realizzarsi nel deposito/archivio interrato (locali semint 12 e 14 e int 14), necessario per l'adeguamento richiesto dalle normative vigenti, il progetto esecutivo ha previsto la realizzazione di un impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata, oltre agli estintori, per i locali ad uso archivio nel piano seminterrato e interrato con scaffalature aperte e compattabili.

L'impianto antincendio Water mist, relativamente al lotto XIV di nostra competenza è stato derivato dalla distribuzione esistente nella quale sono stati già previsti due distacchi.

L'impianto Water mist è previsto nei locali Depositi cartacei e Archivi presenti nel piano interrato e seminterrato dove sarà installato anche nel locale denominato Laboratorio uso studiosi (vedi tav. [MRSN_ESE_IM_IA_01](#) [MRSN_ESE_IM_IA_02](#)) in modo da rispettare quanto indicato nelle tavole del progetto approvato dai VVF.

La progettazione prevede che le due zone principali servite dall'impianto Water Mist : Biblioteca al piano primo e Depositi cartacei e Archivi e Laboratorio uso studiosi sopra individuati non funzionino contemporaneamente.

L'impianto previsto da progetto è caratterizzato da un gruppo di pompaggio a bassa pressione esistente per impianto water mist. Tale sistema, utilizza come agente estinguente una finissima nebbia d'acqua. Le micro-gocce permettono il controllo, la soppressione e l'estinzione delle fiamme grazie a tre meccanismi:

- Raffreddamento delle fiamme e dei gas presenti tramite evaporazione
- Inertizzazione dell'ossigeno tramite evaporazione
- Attenuazione del calore radiante.

Gli ugelli a bulbo avranno una pressione da 8 a 16 bar e la loro distribuzione tiene conto della presenza di scaffali compatti e aperti.

Le caratteristiche tecniche del sistema sono:

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica



General Description	
Minimum water pressure	8 bar
Maximum working pressure	16 bar
K-factor (metric)	16.7 (l/t/√bar)
FM approved nominal release temperature	57°C
Other nominal release temperatures	68°C, 79°C, 93°C
Time Response Index (metric)	RTI < 50 Fast Response Class
Drop size	DV ₉₀ < 300 μm
Application	
Spacing (max)	20.25 m ² (4.5m x 4.5m)
Distance to wall (max)	2.25 m
Height (max)	6 m (5 m if laboratory approvals are required)
Room size (max)	Unlimited m ²

Le tubazioni saranno in acciaio zincato nei diametri e lunghezze indicati nelle tavole esecutive.

Tubazioni in acciaio zincato

Tutte le tubazioni per la distribuzione di acqua in saranno in acciaio zincato senza saldatura, trafilato con zincatura di elevato spessore conforme alle norme UNI 8863 serie media.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Tutti i cambiamenti di direzione saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile, zincati, e conformi alle norme UNI 5192. Per agevolare gli interventi di manutenzione si dovranno utilizzare bocchettoni a tre pezzi a tenuta conica in tutti i casi che saranno ritenuti necessari per una corretta esecuzione del lavoro. Ove necessario, usare flange e controflange per lo smontaggio delle tubazioni.

La posa delle tubazioni dovrà essere effettuata con le opportune pendenze ed in modo tale da consentire lo svuotamento completo.

Certificazioni

Il sistema utilizzato per l'impianto tipo water mist dovrà essere munito di certificati di prova VdS in corso di validità.

In particolare si dovrà tener conto della tipologia di scaffalatura utilizzata (metallica chiusa tipo 'compactus').

3.2.1.4 Filtri antincendio - Interventi di revisione e di ripristino delle condizioni di corretta funzionalità degli impianti di sovrappressione filtri

I filtri interessati dalle lavorazioni sono:

- F01 (piano interrato PI F01) filtro per la scala interna su via Giolitti angolo Via Accademia;
sola sostituzione del ventilatore;
- F02 (piano interrato PI F02) filtro per la scala interna centrale;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F03 (piano interrato PI F03) filtro per la scala cortile accettazione;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F04 (piano interrato PI F04; piano seminterrato PS 04; piano terra PT 04; piano soppalchi P1 04) filtro per la scala via San Massimo;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F05 (piano interrato PI F05) filtro per la scala cortile farmacia;
realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;
- F06 (piano interrato PI F06) filtro per la scala interna su via Giolitti angolo Via San Massimo;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

sola sostituzione del ventilatore;

- F07 (piano interrato PI F07; piano seminterrato PS 07; piano terra PT 07; piano soppalchi P1 07) filtro per la scala interna al piano interrato su via Giolitti angolo Via San Massimo;
- realizzazione di nuovo impianto di sovrappressione;

3.2.1.5 Sistema di pressurizzazione

Descrizione della logica del sistema

Il sistema è costituito dal Quadro di Comando (anche detto "Centrale"), la Cassa Accumulatori, il Pressurizzatore (carter contenente l'elettroventola), il Misuratore Differenziale di Pressione, il Pulsante manuale di Attivazione e il Cartellino indicativo.

Il funzionamento del Sistema è assicurato, in assenza dell'alimentazione da rete, per un periodo di oltre 2 ore grazie ad appositi accumulatori. La centrale è collegata all'impianto di rivelazione incendio centralizzato e ai pulsanti di attivazione manuali. L'impianto è del tipo con porte REI normalmente chiuse. In caso di segnale antincendio dato dai rivelatori locali, dall'impianto di rivelazione o dai pulsanti manuali antincendio, la Centrale agisce secondo la seguente logica: il pressurizzatore manda in sovrappressione la zona filtro fumi ($Dp_{filtro} \geq 0,3$ mbar).

In caso di segnale antincendio con black-out, il sistema mantiene in sovrappressione ($Dp_{filtro} \geq 0,3-0,5$ mbar) la zona filtro fumi per almeno 120' anche senza tensione di rete, impedendo che, durante l'esodo di emergenza, il fumo dell'incendio penetri nell'ambiente costituente la zona filtro fumi. Il Sistema di Pressurizzazione manda in sovrappressione la zona filtro fumi aspirando aria non contaminata dall'esterno o da zona sicura a cielo aperto tramite una condotta. Di seguito sono indicati nello specifico gli elementi che compongono il sistema.

Quadro di comando

Quadro di comando QSlave-PLCmicro rispondente alla NORMA EN 12101-6:2005 per Sistema di pressurizzazione zone filtro fumi a 0,3 – 0,5 mbar (uguale o

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

maggiore). Visualizzatori di stato a Led sulla portella del quadro, funzionamento 24 ore su 42 ore, funzionamento in stand by connesso a Centrale di Rivelazione e/o Sistema di Attivazione e Pulsante manuale di attivazione, serratura a chiave. PLC a Display con pannello di controllo. Software di Gestione, gestione in autoregolazione della sovrappressione impostata, regolazione della sovrappressione massima, visualizzazione dello stato e delle anomalie del Sistema, Gestione e Configurazione Software di Sistema mediante password di sicurezza (3 livelli di sicurezza), controllo e gestione pressurizzatori multipli, remotizzazione allarmi, allarme sonoro buzzer. Dimensioni: L. 400 x H. 400 x P. 250. Corpo e porta sono realizzate in lamiera d'acciaio 15/10, la piastra interna per il montaggio delle apparecchiature è realizzata in lamiera zincata 20/10. La porta, all'interno, è corredata di guarnizione in poliuretano espanso, applicato in colata continua, due profili saldati sono stati inseriti

per irrobustire la porta e consentire agli installatori il fissaggio di vari accessori. La porta è montata su cerniere non a vista. La verniciatura viene eseguita di serie con polveri epossipoliestere colore RAL 7035 bucciato, su richiesta sono disponibili altri colori.

Unità di pressurizzazione / Elettroventola BRUSHLESS tipo marca ESSECI

Prevalenza massima: 450 Pa.

Portata nominale di 3300 m³/h,

Elettroventola assiale BRUSHLESS 24 Vcc con durata prevista per funzionamento in continuo circa 48.000 h (circa 5 anni), può essere installata:

- a) a parete;
- b) sotto-soletta;
- c) sotto la controsoffittatura;
- d) inserito all'interno della controsoffittatura su cui è posizionato;
- e) in sospensione;
- f) inserito all'interno di un parete verticale.

Griglia piana di protezione verniciata RAL 9005, raccordo per condotta Ø est. 315 mm. Dimensioni: L. 400 x H. 400 x P. 80.

Dati nominali

Tensione Nominale: VDC 27.5;

Range Tensione Nominale: VDC 15 ... 32;

Velocità: min 1 - 3380;

Potenza Assorbita: W 320;

Assorbimento di Corrente A 11.6;

Min. Temperatura Ambiente °C - 25;

Max. Temperatura Ambiente °C + 70;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Caratteristiche tecniche

Corrente ≤ 0.25 mA;

Dimensione 300 mm.

Modalità di Funzionamento S1;

Senso di rotazione "V";

Connessioni Con connettore;

Classe di umidità F3-2;

Classe di isolamento "B";

Uscita del cavo Laterale

Cuscinetto del motore Cuscinetto a sfera;

Massa 2.5 Kg;

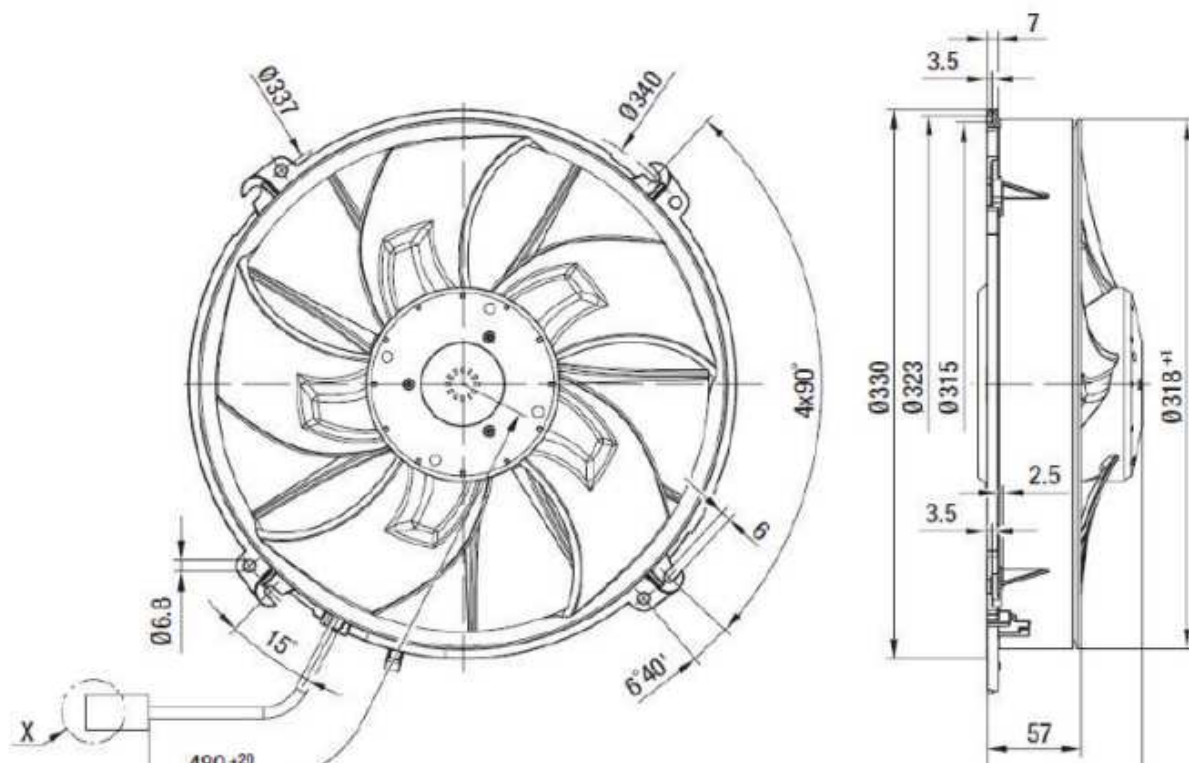
Materiale della girante PA/SPS in plastica, colore: nero (in conformità con UL 94 HB) (anello esterno in plastica PP)

Protezione del motore Inversione di polarità e protezione con blocco motore;

Numero di pale 5;

Tipo di protezione IP 24 KM;

Approvazione E1;



Misuratore di pressione differenziale tipo marca ESSECI

Misuratore Differenziale di Pressione, localizzato separatamente all'esterno del quadro, interagisce direttamente con il PLC ed è parte integrante per il funzionamento del sistema stesso, alimentazione 4 Vcc., visualizzazione digitale del dato in Pascal, presa esterna tramite tubo in cristallo e terminale con beccuccio in PVC. Il Misuratore Differenziale di Pressione permette finalmente di verificare se la zona filtro fumi nel suo complesso (muratura, porte, sistema di

sovrappressione, passaggi, etc...) risponde realmente a quanto richiesto dalla normativa vigente.

3.2.2 CONDIZIONI DI PROGETTO - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Il progetto degli impianti di climatizzazione è stato redatto facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisati.

Localizzazione

<input type="checkbox"/>	Comune:	Torino
<input type="checkbox"/>	Zona climatica:	E
<input type="checkbox"/>	Gradi giorno:	2.617
<input type="checkbox"/>	Altitudine:	239 m s.l.m.
<input type="checkbox"/>	Latitudine:	45° 7'
<input type="checkbox"/>	Longitudine:	7° 43'

Condizioni Termoigrometriche Aria Esterna

<input type="checkbox"/>	Inverno:	temperatura = -8°C;	U.R. = 80%
<input type="checkbox"/>	Estate:	temperatura = 34°C;	U.R. = 50%

Dati geografici

Comune: TORINO
 Provincia: Torino
 Gradi giorno: 2617 gg
 Altitudine s.l.m.: 239 m
 Latitudine Nord: 45 ° 7 '
 Longitudine Est: 7 ° 43 '

Distanza dal mare: > 40 km
 Regione di vento: A
 Direz. preval. vento: NE
 Velocità vento media: 0.80 m/s
 Velocità vento max: 1.60 m/s

Dati invernali

Località di riferimento per:
 Temperatura: Torino
 Irraggiamento: Asti
 Ventosità: Torino

Temperatura esterna:
 Della località: -8.0 °C
 Variazione: -2.0 °C
 Adottata: -10.0 °C

Periodo convenzionale riscaldamento:
 Zona climatica: E
 Durata: 183 giorni
 Dal giorno: 15 ottobre
 Al giorno: 15 aprile

Irradianza solare massima sul piano orizzontale: 272.0 W/m²

Dati estivi

Località riferimento estiva: TORINO CASELLE

Temperatura bulbo secco: 34.0 °C
 Temperatura bulbo umido: 25.2 °C
 Umidità relativa: 50.0 %
 Umidità assoluta: 17.2 g/kg
 Escursione termica giornaliera: 11.0 °C

Figura 1 – Dati climatici di progetto di Torino

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Condizioni Termoigrometriche Ambienti Interni

In presenza delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente esterno sopra riportate ed in presenza dei carichi endogeni più oltre precisati negli ambienti interni, devono essere mantenute come condizione di minima le seguenti condizioni termoigrometriche:

N.B. : n.c. = non controllata

LOCALE		Estate	Inverno	
	temperatura	U.R.	temperatura	U.R.
Uffici, connettivo, locali comuni	< 27 °C	< 60 %	20°C	n.c.
Servizi igienici	n.c.	n.c.	20 °C	n.c.

Tolleranze

temperatura in inverno	-0°C; +1°C
temperatura in estate	±1°C
portata	
d'aria	±10%

Temperature Dei Sistemi Di Produzione

☐ Caldaia a condensazione (mandata/ritorno): 75 / 50°C

Temperature Delle Unità Terminali

- ☐ Acqua calda radiatori (mandata/ritorno) 60 / 50°C
- ☐ Acqua calda ventilconvettori (mandata/ritorno) 45 / 40°C
- Acqua refrigerata ventilconvettor
- ☐ (mandata/ritorno) 7 / 12°C

3.2.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

3.2.3.1 Centrale Termica

La potenzialità del nuovo generatore (C2) di calore è la seguente:

GENERATORE DI CALORE

Potenza al focolare:	1.488 kWt
Pressione max:	5 bar
Combustibile:	Gas naturale

Per ottemperare alle prescrizioni riportate nella DGR Regione Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968 le caldaie dovranno rispettare particolare requisiti di emissivi ed energetici.

Il requisito emissivo consiste nel limitare le emissioni degli ossidi di azoto (NOx). Il valore limite espresso come limite sul diossido di azoto è pari a 80 mg di NO₂/kWh. Il rispetto del requisito è da ottemperare entro l'1 settembre 2016 (scadenza prorogata dalla DGR 29 dicembre 2014, n. 60-871).

Il requisito energetico consiste nel garantire in condizioni nominali un rendimento uguale o superiore al valore limite. Nel caso specifico il rendimento limite è del 98,2%. Il rispetto del requisito è da ottemperare entro l'1 settembre 2020.

Al fine di rendere agibile i locali verrà sostituita la sola caldaia **C2** di taglia più grande, compresi il bruciatore e la rampa gas, considerando che interventi recenti all'interno del locale centrale termica hanno già previsto la sostituzione del generatore C1 di taglia più piccola con uno di nuova fornitura (caratteristiche esplicitate nel prospetto sopra riportato).

Si riportano gli ulteriori interventi da effettuare in centrale termica:

- spostamento dei vasi di espansione a valle delle elettropompe;
- sostituzione dei vasi d'espansione a monte delle elettropompe con vasi di nuova fornitura;
- controllo e revisione delle elettropompe;
- controllo e revisione delle valvole a tre vie;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

3.2.3.2 Manutenzioni su impianto di riscaldamento e raffrescamento a ventilconvettori

All'interno dell'area di intervento (vedi codici locali indicati sul computo) sono da mantenere i ventilconvettori pulendo e sanificando le batterie ed i filtri. Nel caso di macchine incassate nel controsoffitto questo sarà smontato e rimontato per la parte occorrente a svolgere l'intervento.

3.2.3.3 Manutenzioni su impianto a radiatori

Tutti i radiatori presenti nell'area di intervento saranno dotati di valvole termostatiche. Saranno inoltre sostituiti il detentore e il tappo superiore con valvolina di sfogo aria.

Verrà inoltre eseguito un lavaggio chimico delle tubazioni di impianto.

3.2.3.4 Manutenzioni su unità di trattamento aria

Verrà eseguita un'approfondita manutenzione delle unità di trattamento aria comprendente:

- l'ispezione visiva estesa ad ogni parte del macchinario;
- la sostituzione delle cinghie dei radiatori;
- la verifica dei cuscinetti, dei perni e di ogni altro organo in movimento della macchina;
- la pulizia e la sanificazione accurate delle batterie calde e fredde;
- la sostituzione di tutti i filtri, la pulizia delle vasche di raccolta della condensa e dell'acqua di umidificazione;
- la verifica e la pulizia dei quadri elettrici di bordo e di tutti i collegamenti elettrici.

Sono comprese le eventuali riparazioni e la revisione dei raccordi filettati e di ogni altro giunto all'impianto idronico.

3.2.3.5 Tubazioni

Il valvolame e la coibentazione ammalorata verranno sostituite.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

3.2.3.6 Canalizzazioni d'aria

Tutti i canali d'aria di mandata e ripresa della zona di intervento verranno puliti e sanificati previa videoispezione tramite sigillatura delle bocchette terminali con nastro e teli di polietilene, insufflaggio di soluzione sanificante e ciclo di ventilazione ad alta pressione; successiva riapertura delle bocchette e d'asportazione dei residui accumulati dall'insufflaggio. E' compreso qualsiasi onere ed apprestamento a dare l'opera finita e funzionante.

3.2.4 SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

3.2.4.1 INTERVENTI

Gli interventi di adeguamento da effettuare in centrale termica sono i seguenti:

- verifica pressione vasi di espansione chiusi a membrana
- aggiunta dispositivi di protezione INAIL
- sostituzione generatore di calore C2
- prova di tenuta tubazioni gas naturale
- redazione pratica INAIL ai sensi della raccolta R2009
- rapporto di controllo di efficienza energetica

3.2.4.2 SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE C2

Il generatore di calore denominato C1 verrà sostituito.

La nuova caldaia sarà del tipo a condensazione per la produzione di acqua calda fino a 100 °C (temperatura di sicurezza), a tre giri effettivi di fumo, a basse emissioni di ossidi di azoto LOW NOx, tipo monoblocco con focolare pressurizzato, ad altissimo rendimento, certificata 4 stelle, costituito da corpo caldaia in acciaio inox AISI 316 Ti a sviluppo orizzontale, piastre tubiere piane e fondo focolare completamente bagnato, basso carico termico ed elevato contenuto d'acqua, tipo ICI Caldaie mod. TP3 COND 820 o similare equivalente.

CERTIFICATA CE AI SENSI DELLA DIRETTIVA APPARECCHI A GAS 90/396 CEE

Caratteristiche:

potenza nominale (50-30 °C) kW 820

potenza nominale (80-60 °C) kW 752

potenza focolare kW 767

temperatura max. di sicurezza °C 100

temperatura max. esercizio °C 94

pressione di progetto bar 6

rendimento 50-30 °C % 106,8

rendimento 80-60 °C % 97,5

La fornitura sarà comprensiva di pannelli comando con sistema di tipo termostatico per controllo e comando del generatore completo di:

- interruttore accensione caldaia
- interruttore accensione circolatore
- interruttore accensione bruciatore
- termostato sicurezza 110 °C
- termostato di lavoro (1a + 2° fiamma)
- termometro temperatura acqua in mandata

La fornitura sarà comprensiva di bruciatore di gas metano, del tipo monoblocco, funzionamento modulante, completo di rampa gas a norme CE e di accessori per il corretto funzionamento, minima pressione gas in rete 30 mbar

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

La fornitura sarà comprensiva di sistema di neutralizzazione e scarico della condensa.

3.2.4.3 PROVA DI TENUTA TUBAZIONE GAS

Eseguirà prova di tenuta sulle tubazioni di adduzione del gas naturale alle caldaia C1 e C2, secondo le prescrizioni della norma UNI 11528.

3.2.4.4 REDAZIONE PRATICA INAIL AI SENSI DELLA RACCOLTA R2009

Elaborazione progetto INAIL (ex ISPESL) di impianto di riscaldamento ad acqua calda ai sensi della specifica tecnica "Raccolta R - Ed. 2009" applicativa del D.M. 1 dicembre 1975.

Il progetto dovrà recepire tutte le modifiche apportate dagli interventi del presente Appalto.

La prestazione comprende compilazione denuncia, modulistica relativa e relazione di calcolo a firma Tecnico abilitato, compresa l'assistenza e rielaborazione per iter pratica e pagamento tariffe richieste da INAIL per esame progetto e collaudo.

3.2.4.5 RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA

Si dovrà redigere il Rapporto di controllo di efficienza energetica ai sensi del DPR n.74 del 2013. Il modello da utilizzare è quello riportato nell'allegato II del D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 febbraio 2014.

Tali modelli sono stati recepiti dalla Regione Piemonte tramite DGR 6 ottobre 2014, n. 13-381 e dovranno essere trasmessi per via telematica al CIT (Catasto Impianti Termici).

3.2.4.6 MANUTENZIONE UTA

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Gli scambiatori a fascio tubiero dovranno essere puliti eseguendo le seguenti attività:

- Lavaggio chimico fascio tubiero
- Smontaggio calotte
- Scovolatura meccanica fascio tubiero
- Rimontaggio calotte
- controllo diagnostica
- campionamento olio
- sostituzione filtro olio
- verifica cinghie di trasmissione con relativo ritensionamento
- Controllo e pulizia ugelli (in caso di totale ostruzione sarà necessaria la sostituzione successiva)
- Pulizia bacino
- Controllo parti rotanti
- Lubrificazione cuscinetti albero ventole
- Lubrificare i cuscinetti del motore utilizzando grasso avente caratteristiche indicate dal Costruttore.
- la verifica dei cuscinetti, dei perni e di ogni altro organo in movimento della macchina;
- la pulizia e la sanificazione accurate delle batterie calde e fredde;
- la sostituzione di tutti i filtri, la pulizia delle vasche di raccolta della condensa e dell'acqua di umidificazione;
- la verifica e la pulizia dei quadri elettrici di bordo e di tutti i collegamenti elettrici.

3.2.4.7 COIBENTAZIONE TUBAZIONI

Le tubazioni devono essere rivestite con isolamento termico di protezione effettuato mediante coppelle in fibra di vetro ad alta densità (60÷80 Kg/mc), conducibilità termica a 40°C non maggiore di 0,033 W/m°C, legatura con filo di ferro zincato,

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

rivestimento esterno di finitura in lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 mm.
Spessore isolamento termico: 50 mm

3.2.4.8 PULIZIA VENTILCONVETTORI

All'interno dell'area di intervento (vedi codici locali al capitolo precedente e sul computo) sono da mantenere i ventilconvettori pulendo e sanificando le batterie ed i filtri. Nel caso di macchine incassate nel controsoffitto questo sarà smontato e rimontato per la parte occorrente a svolgere l'intervento.

3.2.4.9 MANUTENZIONI RADIATORI

Tutti i radiatori presenti nell'area di intervento saranno dotati di valvole termostatiche. Saranno inoltre sostituiti il detentore e il tappo superiore con valvolina di sfogo aria.

Verrà inoltre eseguito un lavaggio chimico delle tubazioni di impianto.

4. PARTE QUARTA: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI, SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE E MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI EDILI

4.1 ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE

L'area di cantiere dovrà essere messa in sicurezza realizzando opportune protezioni rispetto all'ambiente esterno.

Le recinzioni esistenti dovranno, ove necessario, essere risistemate ed integrate come previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La recinzione di cantiere predisposta sul perimetro dell'area dovrà essere utilizzata per tutta la durata dei lavori, spostandola in funzione delle esigenze del cantiere ed integrandola, se necessario, con ulteriori moduli dello stesso tipo.

Tutte le recinzioni che si attestano su aree pubbliche dovranno avere le medesime caratteristiche. L'occupazione del suolo pubblico, se necessaria e commisurata alle esigenze di cantiere, sarà effettuata a cura ed a spese dell'Appaltatore.

4.1 OPERE EDILI

L'esecuzione degli impianti tecnologici comprende l'attività di assistenza muraria e preparazione alla posa dei materiali ed apparecchiature afferenti agli impianti; nell'importo a base d'asta per le opere oggetto delle presenti "Prescrizioni Tecniche" si intendono pertanto comprese le assistenze murarie, relative alle formazioni di scassi, tracce a muro, a pavimento o soffitto, per passaggio tubazioni e condotti, limitatamente alle strutture in muratura e con inclusione dei ripristini.

Sono quindi comprese le assistenze edili, ripristini compresi, necessari per l'esecuzione della posa degli impianti.

Sono comprese nel prezzo a corpo tutte le opere provvisorie, attrezzature e quanto necessario ai fini della realizzazione dell'opera.

4.1.1 ASSISTENZE MURARIE

Le assistenze murarie previste a compendio dei lavori impiantistici atti a garantire l'agibilità dei locali, saranno dunque di modeste entità per limitate porzioni di muri e solai interessati dal passaggio di cavi e tubazioni.

Si intendono compresi negli oneri dell'Assuntore tutte le opere e gli oneri di assistenza necessari per la posa degli impianti, quali ad esempio, a titolo indicativo e non esaustivo:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in opera ai vari piani (interrati o fuori terra) e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per loro peso e /o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e reinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- scavi, trabattelli, piattaforme, etc...

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. e con la Committenza, ed in tempo concordato con la stessa, tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per la installazione degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno esser approvate per iscritto dalla D.L. dietro la presentazione di disegni su cui siano chiaramente riportati gli interventi da eseguire.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, richieda ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., queste, se approvate, saranno eseguite a sue spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere

Tutte le assistenze murarie sono comprese nel presente lavoro.

4.1.2 DEMOLIZIONI

La demolizione delle murature, se necessaria, dovrà essere preceduta da opportuni saggi per verificare la tipologia ed il reale stato di conservazione.

Gli operatori addetti alla procedura dovranno lavorare su ponti di servizio indipendenti dal manufatto in demolizione: non si potrà intervenire sopra l'elemento da demolire se non per altezze di possibile caduta inferiore ai 2 m.

Nel caso di demolizioni di murature soprastanti al perimetro di solai o strutture a sbalzo sarà, indispensabile attuare ogni cautela al fine di non innescare, di conseguenza alla diminuzione del grado d'incastro, eventuali cedimenti od improvvise cadute delle strutture (anche sotto carichi limitati o per solo peso proprio).

Particolare attenzione dovrà essere fatta in presenza di tiranti annegati nella muratura oggetto di intervento; una loro involontaria rottura, o quantomeno lesione, potrebbe innescare fenomeni di dissesto non previsti in fase di progetto pertanto, in presenza di tali dispositivi, sarà opportuno operare con la massima cautela liberando perimetralmente la catena e proteggendola da eventuali cadute di materiali che potrebbero compromettere il suo tiraggio.

In generale le demolizioni da compiere sulle murature portanti sono di limitata entità, ma occorrerà comunque verificare preliminarmente la fattibilità statica di ogni demolizione.

La rimozione sarà preferibilmente eseguita manualmente con l'ausilio di mazzetta e scalpello (ovvero punta o raschino), oppure, se l'apparecchio presenta elevata compattezza, con scalpello meccanico leggero; solo in casi particolari, e sempre sotto

prescrizione della D.L., si potrà utilizzare il piccone, mentre dovrà essere bandito l'uso di strumenti a leva.

4.1.3 RIPRISTINI MURARI

L'esecuzione di eventuali spacchi e/o tagli per il passaggio degli scarichi non identificati univocamente dagli elaborati grafici di progetto dovrà sempre essere concordato con la Direzione Lavori.

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto ed alle indicazioni della Direzione Lavori.

Nelle costruzioni di murature di tamponamenti in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la costruzione di piattabande, spallette, architravi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, canne e fori per:

- il passaggio dei tubi di qualsiasi impianto o servizio;
- le condutture elettriche;
- gli zoccoli, arpioni di porte e soglie
- la formazione di incavi e nicchie radiatori, ove questi previsti.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento con le murature esistenti e fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto degli zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere di muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, ogniqualevolta vi sia un'interruzione, del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difenderle dal gelo.

Prima del loro impiego, i mattoni dovranno essere bagnati fino a saturazione.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'esterno e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure dovrà essere compresa tra i 5 e i 10 mm.

I giunti non dovranno essere rabboccati durante la costruzione al fine di dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

I tramezzi di una testa verranno eseguiti con mattoni scelti, esclusi i rottami e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutti i tramezzi, di qualsiasi specie, saranno eseguiti con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali. La chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto sarà eseguito, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

4.1.4 MURATURE TAGLIAFUOCO E DI COMPARTIMENTAZIONE

Nel caso di muri tagliafuoco, le sigillature perimetrali e dei giunti di dilatazione dovranno essere eseguite: mediante silicone del tipo espandente alle alte temperature (ca. 120°C), insensibile agli agenti atmosferici (umidità, calore, luce e gelo), resistente agli acidi diluiti ed ai vari leganti edili, avente resistenza al fuoco pari alla muratura in oggetto; oppure, per sigillature superiori a 2 ÷ 3 cm di altezza, mediante malta antincendio o stucco espandente o inserti con guarnizioni espandenti con caratteristiche tali da garantire le specifiche di resistenza al fuoco richieste anche in presenza dei movimenti delle strutture.

È prevista la realizzazione di pareti in cartongesso REI 120 ad orditura metallica e rivestimento in lastre in gesso rivestito tipo Knauf o equivalenti, nei locali interrati e seminterrati dei depositi e archivi (Int_14 e Semint_14)

(Si veda la localizzazione sulle piante di progetto tav. MRSN_INT_ESE_ED_REI_01.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato, spessore 0,6 mm a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide ad "U" mm 27x30;
- profili a "C" mm 50x27;

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

posti ad interasse non superiore a mm 600. All'interno dell'orditura verrà inserito un materassino di lana minerale dello spessore di mm 40 con densità di Kg/m³ 40.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con strato di lastra in gesso rivestito a norma UNI 10718 - DIN 18180, dello spessore di mm 15, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie finita pronta per la pittura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Tutte le pareti classificate REI dovranno avere la lastra esterna omologata in classe idonea di reazione al fuoco, in sostituzione di una lastra normale in cartongesso da 12,5 mm per qualsiasi parete o controparete in cartongesso.

Le lastre in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto, fibre inorganiche, gesso ed altre matrici minerali idrate, dovranno avere le seguenti caratteristiche fisiche:

- densità nominale a secco 875 kg/m³
- resistenza a flessione (media su due direzioni) 8,5 N/mm²
- modulo di elasticità (media su sue direzioni) 6000N/mm²
- resistenza a compressione 6,0 N/mm²
- coefficiente di conducibilità termica 0,17W/m°k
- coefficiente di dilatazione termica a 100°C 9x10-6 °k-1
- dilatazione igrometrica (da umidità ambiente a saturazione d'acqua 0,05%)
- pH superficiale 7÷10
- Classe 0 di reazione al fuoco.

Le lastre, negli spessori previsti dal progetto dovranno essere montate in opera su apposite strutture o in placcaggio , realizzando così un sistema costruttivo riconducibile a rapporto di prova in **conformità con la normativa europea relativa ai sistemi di protezione al fuoco delle strutture come prescritto dal Decreto 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"**.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

In ogni caso le protezioni andranno realizzate conformemente alle indicazioni del prodotto scelto ed in particolare in base a quanto previsto dalla documentazione di certificazione allegata; **inoltre andrà verificato sul progetto edile la posizione e la tipologia differenziando le protezioni in REI 60, REI 120 e REI 180 nel caso di elementi murari portanti o EI 60, EI 120 e EI 180 per elementi separanti.**

4.1.5 INTONACI

L'esecuzione di intonaco civile, interessa le murature di nuova costruzione, le murature esistenti ove si è reso necessario riprendere l'intonaco a seguito della rimozione dei rivestimenti, ecc. e sulle tracce o spacchi eseguiti per consentire il passaggio degli impianti.

L'esecuzione degli intonaci interni dovrà essere effettuata dopo un'adequata stagionatura delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata, la superficie della parete stessa.

Le murature nuove dovranno essere intonacate, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

Tutti gli intonaci da realizzare sulle nuove murature e sulle integrazioni dovranno essere a raso con l'esistente.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare residui di setole, cavillature, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Gli intonaci saranno, per quanto possibile, eseguiti di uniforme spessore con opportune fasce sotto il regolo di guida, assicurando che la superficie finita risulti perfettamente piana, non essendo infatti ammesse ondulazioni superiori a mm 3 rilevabili con riga di metallo da m 2.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Tutti gli spigoli saranno protetti da appositi profili arrotondati; nei prezzi contrattuali degli intonaci è compresa la fornitura in opera, su tutti gli spigoli interni, di paraspigolo in profilato di alluminio con spigolo arrotondato.

Ad opere ultimate non debbono riscontrarsi irregolarità negli allineamenti, nei piani, nei piombi, ecc.

Eventuali raccordi, fissaggi di zanche e smussi potranno essere richiesti senza che diano diritto a compensi supplementari.

I ponteggi necessari per l'esecuzione degli intonaci saranno a carico dell'Impresa.

Potranno essere altresì presi in considerazione, da parte della Stazione Appaltante, proposte di intonaci del tipo premiscelato per interni o simili.

Le pareti dei locali bagno rivestite con materiale ceramico verranno preparate con il solo rinzafo di malta bastarda per la parte che dovrà essere rivestita.

Per le zone da re-intonacare sono previste le seguenti opere:

- rinzafo con malta di calce e cemento e formazione di intonaco rustico composto da malta di calce idraulica spenta (o di calce idraulica macinata), cemento e sabbia;

- arricciatura con malta di calce e cemento e formazione di intonaco composto da grassello di calce, cemento e sabbia, da stendere su rinzafo già eseguito ovunque, con esclusione delle murature piastrellate.

L'intonaco per interni sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- stesura di intonaco grezzo (rinzafo) con un primo strato in malta dello spessore di 0.5 cm gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti. Il rinzafo sarà eseguito con malta "grassa" cementizia;
- l'intonacatura sarà realizzata procedendo per successive svecchiature ottenute mediante la creazione di più punti fissi collegati tra loro da guide poste a distanza di circa 1 m. La stesura della malta eseguita a mano o con mezzi meccanici avverrà mediante appositi regoli e finita a frattazzo.

4.1.6 CONTROSOFFITTI IN PANNELLI REI 120

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

I controsoffitti previsti in progetto, (semint_14) dovranno essere eseguiti con particolare cura allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate, o inclinate secondo prescrizione) senza ondulazioni o altri difetti così da evitare in modo assoluto e continuativo la formazione di crepe, incrinature, distacchi di parti dello stesso.

Al manifestarsi di qualsiasi imperfezione il Direttore dei Lavori avrà facoltà di ordinare il rifacimento dell'intero controsoffitto, oltre ad ogni altra opera già eseguita (tinteggiatura, ecc.) che venisse interessata dal disfacimento.

Tutti gli elementi costituenti il controsoffitto dovranno, qualora richiesto, essere dotati di certificazione ministeriale di comportamento e resistenza al fuoco. In ogni caso, la composizione dei controsoffitti, comunque realizzati, dovrà essere priva di elementi volatili tossici (amianto, perlite, etc.).

L'installazione dei controsoffitti dovrà prevedere apposita certificazione relativamente al sistema di sospensione e/o sostegno adottato.

La pendinatura e la struttura di sostegno del controsoffitto sarà specificatamente approvata dalla DL previa campionatura.

I controsoffitti dovranno prevedere le predisposizioni per l'esecuzione degli impianti (ganci, fori per griglie, sospensioni varie, etc.). Inoltre dovrà essere concordato con gli installatori impiantistici il posizionamento dei punti di sospensione compatibile con il tracciato degli impianti; se del caso, si dovrà procedere al tracciamento dei sistemi interferenti, preventivamente alla realizzazione.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione dei controsoffitti, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

4.1.7 PORTE TAGLIAFUOCO

Il progetto prevede la fornitura e posa di porta tagliafuoco cieca in acciaio, omologata a norma UNI 9723 FAI e conformi a certificazione di prodotto CSI/CERT, aventi le seguenti caratteristiche:

Tipologia:

Porta tagliafuoco a uno o due battenti REI 120, cieca, preverniciata in colorazione RAL a scelta della Direzione Lavori. Secondo progetto, sarà in versione con maniglioni antipanico lato interno.

Telaio:

In acciaio zincato pressopiegato spessore 2 mm, sagomato per ospitare cerniere fissate tramite saldatura a filo continuo, guarnizioni fumi caldi sezione 2x40, guarnizioni fumi freddi, rostri fissi. Architettura a "limitatore termico" costituito da doppia asolatura lungo tutto il perimetro del telaio, che consente una sostanziale riduzione della trasmissione del calore tra lato esposto e lato protetto dal fuoco.

Telaio a tassellare, oppure ad avvitare su parete in cartongesso, oppure telaio da avvitare su zanche premurate con dima.

Ante:

In acciaio preverniciato con pellicola di protezione. Cassa dell'anta rinforzata internamente da profilo a "L".

Coibente a doppio strato di lana minerale, impregnato con colla a base di calciosilicati. Ripari interni per organi meccanici, come ad esempio le serrature.

Coperchio assemblato alla cassa tramite graffatura sui tre lati.

Due cerniere per ante. Realizzate in acciaio stampato e zincato, reversibili, di cui una di banco con boccole antiusura ed una con perno e molla per autochiusura.

Ogni cerniera sarà fissata all'anta con 3+1 rivetti d'acciaio rinforzati. Rostri di sicurezza sul lato cerniera.

Chiusura con serratura antincendio a un punto di chiusura.

Per porte a doppio battente:

Selettore di chiusura ante di serie ad incasso.

Pozzetto con battuta a pavimento per aste seconda ante.

Controserratura e aste incassate alto-basso per seconda ante.

Peso porta a mq 35-40 Kg.

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Ogni porta sarà corredata di targhetta di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo e numero omologazione, più targhetta di conformità CSI/CERT.

La Direzione Lavori si riserva di valutare in corso d'opera la necessità di richiedere porte ad elevata prestazione acustica per i locali contenenti apparecchiature rumorose.

Elenco degli accessori necessari per ogni tipo porta:

Chiudiporta per porte tagliafuoco REI

Regolatore di chiusura per porte tagliafuoco REI a due ante

Maniglione antipanico tipo "push bar" - anta principale

Maniglione antipanico tipo "push bar" - anta secondaria

Elettromagnete a pavimento per porte tagliafuoco REI a seconda delle indicazioni sulle tavole di progetto

Elettromagnete a parete per porte tagliafuoco REI a seconda delle indicazioni sulle tavole di progetto

4.1.8 OPERE DA DECORATORE

Si utilizzeranno materiali aventi le seguenti caratteristiche:

Composizione:

Idropittura lavabile a legante acrilico in emulsione acquosa dotata di buona traspirabilità. Contenente additivi che conferiscono facilità di applicazione, buona dilatazione ed un'elevata pulibilità. L'elevato contenuto di biossido di titanio e le cariche fini selezionate dovranno consentire inoltre un'elevata copertura.

Caratteristiche tecniche:

Peso specifico 1,640 kg/l ca

Consumo ca. 120-150 g/ mq per mano (0,08-0,10 l/ mq)

Resa ca. 5-6 mq/l a lavoro finito in due mani

Capitolato Speciale d'appalto: Parte tecnica

Strato equivalente d'aria (DIN 18550) $S_d = \mu \cdot s = 0,12 \text{ m ca.}$ (calcolato con $s = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$)

Rispetta la teoria di Kuenzle (DIN 18550) $S_d \cdot w = 0,012 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{h}^{1/2}) \text{ ca}$

Resistenza allo sfarinamento (ASTM-D 659) 600 ore di UV-condensa

Resistenza al lavaggio (DIN 53778) superiore a 1.000 cicli (Superlavabile)

Preparazione del fondo:

La superficie da pitturare dovrà essere asciutta, libera da polvere e sporco, pulita da eventuali tracce di olio, grassi ed altri depositi. Prima di applicare il ciclo di verniciatura, attendere almeno 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura.

Applicazione:

Avverrà previa diluizione in peso con acqua: la prima mano fino al 35%, la seconda fino al 25%. Si applicheranno le 2 mani incrociate a distanza di almeno 4 ore. L'applicazione potrà essere eseguita a pennello, rullo di lana a pelo corto e spruzzo airless. Il materiale potrà essere applicato solo su intonaci stagionati ed asciutti.

Si dovrà evitare l'applicazione nei periodi più freddi dell'anno, ad una temperatura superiore a $+5^{\circ}\text{C}$ ed inferiore a $+35^{\circ}\text{C}$.

Verrà utilizzata per la finitura di tutte le superfici murali intonacate o in cartongesso ed i soffitti rasati o intonacati ed in cartongesso monolitico o forato.

Si precisa inoltre che non è previsto alcun trattamento di rasatura e tinteggiatura all'intradosso dei solai nelle aree controsoffittate.