

ROMA CAPITALE



MUNICIPIO I

PROPRIETA'

ENPAM
PREVIDENZA · ASSISTENZA · SICUREZZA



STAZIONE APPALTANTE

ai sensi degli artt. 3 (comma 1 lettere d e o), 59 e 60 del
Dlgs 18 aprile 2016 N° 50

FONDAZIONE ENPAM

OGGETTO DELL'APPALTO

**OPERE DI COMPLETAMENTO DEL PIANO SEMINTERRATO
DELLA SEDE DELLA FONDAZIONE ENPAM SITUATA IN
PIAZZA VITTORIO EMANUELE II N° 78**

Responsabile unico del Procedimento Ing. Massimiliano Di Pirro	Progettista Responsabile della progettazione	Ing. Angelo Barbaele Cipriani
	Assistente alla Progettazione architettonica	Arch. Loretta Ricciardi
Verifica della Progettazione ITALSOCOTEC Spa	Progettista degli Impianti	Ingegnere di impianti Ing. B. Nutile
	Progettista delle Strutture	DELMAN s.r.l. Ing. Leonardo Delle Chiaie
	Progettista Acustica	Ing. Enrico De Cristofaro
	Progettista della Sicurezza in fase di Progettazione	Arch. Giovanni Guerriero

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Ai sensi dell'Articolo 23, commi 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 16 del Dlgs 18 aprile 2016, N° 50

TITOLO ELABORATO:	IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI		TAV N°:	IE-R-ST
DIMENSIONE FOGLIO: A4	RELAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE		SCALA:	--
CODICE ELABORATO	.....		
EMISSIONE	16/03/2017			
REVISIONE	REV1	REV2	REV3	REV4
DATA	..	..	..	..
DISEGNATO	..	..	..	..
CONTROLLATO	..	..	..	..
APPROVATO	..	..	..	..

SOMMARIO

1.	PREMESSA	6
2.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	8
3.	LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
4.	CONSISTENZA DELLE OPERE	13
5.	ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	15
▪	PROGETTAZIONI E DIMENSIONAMENTI COSTRUTTIVI DI CANTIERE	15
▪	ONERI DI MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI	15
▪	ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA PROVVISORIA DELL'IMPIANTO	16
▪	ONERI DI COLLAUDO	18
▪	ONERI DI GARANZIA	19
▪	DOCUMENTAZIONE FINALE	20
6.	PRESUPPOSTI DI PROGETTO	23
7.	CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA, IN FUNZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE DEGLI UTILIZZATORI PRESENTI, E RELATIVE SORGENTI DI ALIMENTAZIONE	25
8.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ADOTTATI	25
	POTENZA DI CALCOLO DEI SINGOLI UTILIZZATORI (TENUTO CONTO DEL COEFFICIENTE D'UTILIZZAZIONE) E COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITÀ APPLICATI	26
9.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	27
10.	SPECIFICHE TECNICHE	29
▪	CONDOTTI PREFABBRICATI	29
▪	CANALIZZAZIONI E CAVI	30
▪	MARCATURA	31
▪	MONTAGGIO	32
▪	CARATTERISTICHE GENERALI DEI CAVI	32

11. REGOLE PER L'ESECUZIONE DELLE CANALIZZAZIONI	35
▪ <i>CANALIZZAZIONI PER LINEE INTERNE - IN VISTA E/O IN CONTROSOFFITTO</i>	35
▪ <i>CANALIZZAZIONI PER LINEE INTERNE - SOTTOTRACCIA</i>	37
▪ <i>CASSETTE DI DERIVAZIONE.</i>	38
▪ <i>MORSETTIERE DI COLLEGAMENTO E DERIVAZIONE A PIÙ VIE</i>	42
12. LIVELLI DI SELETTIVITÀ TRA DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E TRA DISPOSITIVI DIFFERENZIALI	43
▪ <i>QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE (QEG-BT)</i>	43
▪ <i>QUADRI DI ZONA (QE P-1/A E QE P-1/B)</i>	44
▪ <i>QUADRO DERIVATO ZONA CATERING</i>	44
13. QUADRI DI BASSA TENSIONE	45
▪ <i>CARATTERISTICHE COMUNI</i>	45
▪ <i>QE P-1/A – QE P-1/B E QE ZONA CATERING</i>	50
▪ <i>NORME DI RIFERIMENTO</i>	51
▪ <i>SISTEMA DI MISURA</i>	51
▪ <i>MODI DI INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DI IMPIEGO</i>	51
▪ <i>GRADO DI PROTEZIONE</i>	52
▪ <i>DIMENSIONI</i>	52
▪ <i>COSTITUZIONE DEI QUADRI</i>	52
▪ <i>APPARECCHIATURE</i>	54
▪ <i>PROVE ELETTRICHE</i>	57
▪ <i>GARANZIA</i>	59
14. LOCALI DESTINATI A PERSONE CON MOBILITÀ RIDOTTA (DISABILI)	60
15. IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	60
<i>IMPIANTO DI TERRA</i>	60
<i>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI</i>	61
16. COMANDI DI EMERGENZA	61

17. ILLUMINAZIONE ORDINARIA ED APPARECCHI ILLUMINANTI	62
18. ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA	64
19. IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	65
▪ <i>CARATTERISTICHE DEL NUOVO IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE</i>	<i>65</i>
20. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	66
DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL SISTEMA	67
21. IMPIANTO ANTINTRUSIONE (CONTROLLO ACCESSI)	67
22. CABLAGGIO STRUTTURATO (RETE MULTISERVIZIO)	67
▪ <i>PECULIARITÀ DELLA RETE MULTISERVIZIO</i>	<i>68</i>
▪ <i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	<i>68</i>
23. INFRASTRUTTURA AUDIO-VIDEO	69
24. IMPIANTO DI GESTIONE E SUPERVISIONE	69
25. TIPOLOGIA DEI MATERIALI	70
▪ <i>CANALIZZAZIONI, CAVI E SISTEMI DI INTERCETTAZIONE</i>	<i>70</i>
▪ <i>CONDOTTI SBARRE</i>	<i>70</i>
▪ <i>CANALIZZAZIONI</i>	<i>70</i>
▪ <i>PASSERELLE METALLICHE A FILO</i>	<i>70</i>
▪ <i>TUBAZIONI</i>	<i>72</i>
▪ <i>TORRETTE A PAVIMENTO</i>	<i>75</i>
▪ <i>CONDUTTURE ELETTRICHE</i>	<i>76</i>
▪ <i>SISTEMI DI INTERCETTAZIONE</i>	<i>80</i>
▪ <i>LIMITI DI FORNITURA</i>	<i>81</i>
▪ <i>MONTAGGIO E MESSA IN SERVIZIO DELLE CONDUTTURE</i>	<i>81</i>
▪ <i>PROVE E VERIFICHE SULLE CONDUTTURE</i>	<i>81</i>
▪ <i>INFORMAZIONI E DOCUMENTAZIONE RICHIESTA</i>	<i>82</i>

▪	GARANZIA	83
26.	ESECUZIONE DEI LAVORI	84
27.	OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE	86
28.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	87
29.	ELENCO ELABORATI	96

1. PREMESSA

Il presente capitolato ha per oggetto la realizzazione, a regola d'arte, degli impianti elettrici e degli impianti "speciali" che dovranno essere installati **nel piano seminterrato della Sede della Fondazione ENPAM**, sito in Roma, piazza Vittorio Emanuele II,78.

La completa messa in opera dei materiali e dei componenti relativi ai predetti impianti, sarà realizzata nell'ambito dell'intervento delle opere di completamento del predetto piano seminterrato.

Attualmente il sistema di distribuzione dell'energia elettrica della Sede della Fondazione ENPAM, prevede:

1. Ricezione dell'energia in MT (tensione di alimentazione pari a 20 kV), con impianto di consegna ACEA.
2. **CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT**, progettata e realizzata per alimentare in **bassa tensione** gli utilizzatori (elettrici e meccanici) a servizio della Sede. La cabina comprende n° 2 trasformatori da 2.000 kVA (uno di riserva all'altro).
3. **QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE**, previsto per la distribuzione di energia ordinaria/privilegiata ed in continuità assoluta (NO-BREAK) per le utenze civili ed energia ordinaria/privilegiata per le utenze industriali (impianti meccanici). L'impianto prevede l'utilizzo, come fonte alternativa dell'energia, un gruppo elettrogeno da 2.000 kVA: in pratica, se si esclude il Gruppo Frigo n° 1 ed il rifasamento centralizzato, tutte le utenze (civili ed industriali) possono essere alimentate dal predetto Gruppo elettrogeno.
4. **QUADRI ELETTRICI DERIVATI DI PIANO, piuttosto che DI ZONA**, previsti per la distribuzione di energia per illuminazione e forza motrice (ordinaria/privilegiata e NO-BREAK).
5. **LINEE DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA**, per energia ordinaria/privilegiata, costituite da condutture (condotti prefabbricati e/o contenitori e cavi), relative ai circuiti di distribuzione che collegano i TRASFORMATORI (lato BT) al QUADRO ELETTRICO GENERALE (QEG). Fanno parte dell'alimentazione primaria anche le condutture che collegano i GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' (UPS da 300 kVA) al predetto QUADRO ELETTRICO GENERALE (QEG).
6. **LINEE DI ALIMENTAZIONE SECONDARIA**, per energia ordinaria/privilegiata

e NO-BREAK, costituite da condutture (condotti prefabbricati e/o contenitori e cavi), relative ai circuiti di distribuzione che collegano il QUADRO ELETTRICO GENERALE (QEG), ai QUADRI DERIVATI DI PIANO, DI ZONA E DI CENTRALI TECNOLOGICHE.

7. **LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA**, per energia ordinaria/privilegiata e NO-BREAK), costituite da condutture (condotti prefabbricati e/o conduttori e cavi), che collegano i QUADRI ELETTRICI DERIVATI DI PIANO, piuttosto che DI ZONA, alle cassette di derivazione e, negli impianti meccanici, ai singoli utilizzatori;
8. **LINEE DI DISTRIBUZIONE TERMINALE**, per energia ordinaria/privilegiata e NO-BREAK), costituite da condutture (conduttori e cavi), che collegano le cassette di derivazione, ai singoli utilizzatori;
9. **COMPONENTI ED UTILIZZATORI**, costituiti essenzialmente da dispositivi di comando funzionale, prese di energia ad uso domestico, prese di energia ad uso industriale, ecc.;
10. **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DIURNA E NOTTURNA**, compresi gli apparecchi illuminanti aventi caratteristiche adeguate agli ambienti in cui sono installati, con sistema di gestione ZUMTOBEL, locale e centralizzato.
11. **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA (vie di fuga ed antipannico)**, compresi gli apparecchi illuminanti di tipo autoalimentato, equipaggiati con dispositivo per il controllo da unità centrale di gestione (ZUMTOBEL).
12. **IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI**;
13. **RETE ED APPARATI ATTIVI** afferenti il cablaggio strutturato FONIA-DATI.
14. **IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI**.
15. **IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE (EVAC)**.
16. **IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE**.
17. **IMPIANTI AUDIO VIDEO**.
18. **IMPIANTO DI RICEZIONE PROGRAMMI TV** (terrestre e satellitare).
19. **IMPIANTO DI SUPERVISIONE SECURITY ED IMPIANTI TECNOLOGICI**.
20. **IMPIANTO DI AMPLIFICAZIONE DEI SEGNALI GSM/UMTS**.

Le principali caratteristiche del sistema di distribuzione dell'energia elettrica sono rappresentate nella tavola di progetto ELE-000 (Schema a blocchi della distribuzione primaria e secondaria).

Il nuovo impianto elettrico del piano seminterrato, avrà origine dal QEG-BT nel quale sono già installati i dispositivi di protezione (interruttori automatici magnetotermici, equipaggiati di dispositivo differenziale regolabile nei parametri fondamentali) ai quali si collegheranno le linee di alimentazione secondaria.

2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i componenti elettrici forniti e posti in opera saranno conformi alle prescrizioni di sicurezza contenute nelle Norme CEI che sono loro applicabili.

Essi saranno scelti tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali specifiche del luogo nel quale dovranno essere installati ed alle quali possono venire sottoposti; saranno, altresì, della migliore qualità e lavorati a perfetta regola d'arte.

I componenti elettrici che ricadono nello scopo delle Direttive Europee rispondono ai requisiti essenziali di tali Direttive e quindi saranno marcati CE.

European CE Mark



I componenti previsti nello scopo della DIRETTIVA 2006/95/CE e per i quali esista una Norma relativa saranno muniti di marchio IMQ (se ammessi a tale regime) o di altro marchio di conformità.



I componenti non previsti nello scopo della DIRETTIVA 2014/35/UE o senza Norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla Legge n. 186 del 1968.

Qualora ENPAM rifiuti dei componenti, ancorché posti in opera, perché a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfet-

ta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, l'Appaltatore a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfano alle condizioni prescritte. In caso di discrepanze od ambiguità di interpretazione dei documenti di progetto, l'Appaltatore è tenuto, in ogni caso, ad installare la soluzione di qualità migliore e/o più favorevole ad ENPAM.

Come già precedentemente accennato, per motivi di opportunità, legata alla gestione ed alla manutenzione dell'intero "sistema elettrico" ed impianti "speciali" della FONDAZIONE ENPAM, ed in accordo con ENPAM stessa, il progetto prevede di utilizzare, per quanto possibile, materiali ed apparecchiature già in uso nell'edificio di cui trattasi. **Tuttavia, poiché, le caratteristiche tecniche dei predetti materiali ed apparecchiature, sono tali da avere sempre delle scelte alternative, che non penalizzano né il livello qualitativo, né il livello tecnico degli impianti, ENPAM potrà richiedere o valutare, in sede di gara, proposte alternative in merito. Pertanto, l'indicazione riportata sugli elaborati di progetto è riferibile a:**

- **Tipologia dei materiali e delle apparecchiature;**
- **"Standard minimo" di prodotto;**
- **Applicazione e funzionamento delle apparecchiature e degli impianti.**

Tutte le varianti progettuali che si intendono apportate dovranno, comunque, essere sottoposte a preventiva approvazione di ENPAM. L'approvazione comprenderà la presentazione di una documentazione completa delle apparecchiature sostituite e delle modalità installative modificate: sarà onere dell'Impresa, infine, modificare il progetto così come risulterà a seguito di tutte le variazioni introdotte.

3. LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella definizione delle caratteristiche degli impianti si è fatto riferimento alle attuali disposizioni legislative, con particolare riguardo alle norme antinfortunistiche, nonché alle Norme CEI - UNEL ed UNI applicabili.

In particolare, nella progettazione del "**sistema elettrico**", si è tenuto particolarmente conto delle seguenti leggi, regolamenti e norme:

- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, così come modificato dal D.Lgs. 106 del 3 agosto 2009.
- **LEGGE 1° marzo 1968, n° 186** - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."
- **DECRETO LEGISLATIVO 19 maggio 2016, n. 86** - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- **DM 22 gennaio 2008, n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."
- **DPR 24/07/96 n° 503**: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- **D.Lgs. 12/11/96 n°615**: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";
- **Prescrizioni degli Enti ed Autorità preposti al controllo degli impianti** nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: INAIL, Ispettorato del Lavoro, ASL.
- **Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e d'ogni autorità riconosciuta**, nonché delle disposizioni che indirettamente o direttamente, avesse-

ro attinenza con i lavori di cui trattasi, siano esse in vigore all'atto della realizzazione degli impianti, o siano esse emanate in corso di esecuzione.

• **Norme CEI, UNEL ed UNI applicabili, alla data di redazione della presente relazione, con particolare attenzione:**

- **NORMA 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 EN 61439-1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- **UNI EN 1838** - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- **CEI EN 50172:2006** Sistemi di illuminazione di emergenza.
- **CEI EN 60598-2-22:1999** Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza.
- **UNI ISO 7240-19** Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza.
- **CEI EN 60849** Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- **CEI EN 60598-1** Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- **CEI EN 62722-2-1** Prestazioni degli apparecchi di illuminazione - Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED
- **CEI 79-2** Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature
- **CEI EN 50173-1** Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
- **CEI EN 50173-2** Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottemperare alle prescrizioni degli Enti preposti o, in ogni caso, per rendere gli impianti stessi assolutamente conformi alle normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore.

NOTA BENE

Prescrizioni legislative supplementari per:

- singoli componenti di impianto, quali apparecchiature di controllo (telecamere, monitor, rivelatori, ecc.);
- impianti speciali (antiintrusione, controllo accessi, ecc.);
- impianti per luoghi particolari (maggior rischio elettrico, maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.);

sono riportate in dettaglio nei paragrafi corrispondenti.

4. CONSISTENZA DELLE OPERE

I lavori previsti nel presente appalto, includono la **fornitura in opera dei materiali, componenti e apparecchiature necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico e degli impianti definiti "speciali", nei locali del piano Seminterrato, rispettivamente nella Zona A (destinata a SALE RIUNIONE e servizi) e nella Zona B (destinata a SALA CONFERENZE, AREA ARCHEOLOGICA e servizi), che comprende:**

- **LINEE DI ALIMENTAZIONE SECONDARIA**, per energia ordinaria/privilegiata e NO-BREAK, costituite da condutture (contenitori e cavi), relative ai circuiti di distribuzione che collegano il QUADRO ELETTRICO GENERALE (QEG), ai nuovi QUADRI DERIVATI DEL PIANO SEMINTERRATO **QE P-1/A e QE P-1/B e, quest'ultimo, al QE ZONA CATERING;**
- **LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA**, per energia ordinaria/privilegiata e NO-BREAK), costituite da condutture (condotti prefabbricati e/o conduttori e cavi), che collegano i QUADRI ELETTRICI DERIVATI **QE P-1/A, QE P-1/B e QE ZONA CATERING** alle cassette di derivazione e/o ai singoli utilizzatori;
- **LINEE DI DISTRIBUZIONE TERMINALE**, per energia ordinaria/privilegiata e NO-BREAK), costituite da condutture (conduttori e cavi), che collegano le cassette di derivazione ai singoli utilizzatori;
- **COMPONENTI ED UTILIZZATORI**, costituiti essenzialmente da dispositivi di comando funzionale, prese di energia ad uso domestico, prese di energia ad uso industriale, ecc.;
- **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DIURNA E NOTTURNA**, compresi gli apparecchi illuminanti aventi caratteristiche adeguate agli ambienti in cui è prevista l'installazione;
- **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA** (vie di fuga ed antipanico), compresi gli apparecchi illuminanti di tipo autoalimentato (tipo Zumtobel), equipaggiati con dispositivo di controllo in modo da poter essere collegati all'esistente unità centrale di gestione (ZUMTOBEL);
- **IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI;**
- **RETE ED APPARATI ATTIVI** afferenti il cablaggio strutturato FONIA-DATI costituito da n° due armadi RACK collegati agli esistenti Centri Stella dell'edificio;

- **AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI** con collegamento all'esistente centrale NOTIFIER;
- **AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE (EVAC)** con collegamento all'esistente centrale TOA;
- **AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO ANTINTRUSIONE** con collegamento all'esistente centrale NOTIFIER;
- **INFRASTRUTTURA, costituita dalle condutture, PER LA FUTURA INSTALLAZIONE DI SISTEMI INTEGRATI DI AMPLIFICAZIONE SONORA PER LE SALE RIUNIONI.**

Nell'appalto sono compresi, inoltre, tutti gli oneri per:

1. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, degli impianti elettrici e meccanici attualmente alimentati dal QEG-BT in cui è previsto il collegamento delle nuove linee di distribuzione principale.**
2. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, dell'esistente impianto ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**
3. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, dell'esistente impianto FONIA-DATI.**
4. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, dell'esistente impianto di RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI.**
5. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, dell'esistente impianto EVAC.**
6. **Il funzionamento, senza soluzione di continuità, dell'esistente impianto ANTINTRUSIONE.**

I lavori prevedono, pertanto, la completa integrazione degli impianti che si andranno a realizzare nel piano seminterrato con quelli in funzione nell'edificio: in particolare saranno completamente integrati quelli connessi alla gestione della sicurezza (rilevazione incendi, audio diffusione, ecc.), al trattamento dei dati ed alle comunicazioni.

5. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

▪ PROGETTAZIONI E DIMENSIONAMENTI COSTRUTTIVI DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione di quelle parti degli impianti che non risultino già interamente definite negli elaborati di progetto e dovrà comunque procedere alla definizione, dimensionamento, messa a punto di tutti i particolari e dettagli che siano necessari per una completa precisazione degli impianti e per una perfetta esecuzione degli stessi.

▪ ONERI DI MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI

Completata l'installazione degli impianti, l'Appaltatore dovrà mettere in funzione gli stessi per provarli ed eseguirne la messa a punto, sino a quando essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

Dette attività dovranno essere effettuate su tutte le singole parti e componenti degli impianti, nessuna esclusa, e sugli impianti nel loro complesso e si protrarranno per tutto il tempo necessario ad una messa a punto rigorosa e completa.

In particolare, la messa in funzione, le prove e la messa a punto degli impianti che costituiscono ampliamento di quelli esistenti, ovvero:

- Impianto di rivelazione e segnalazione incendi;
- Impianto di audio-allarme (EVAC);
- Impianto antintrusione e controllo accessi;
- Impianto FONIA-DATI (cablaggio strutturato);
- Impianto di illuminazione di emergenza;

sono attività strettamente legate e conseguenti, da un punto di vista funzionale, all'intero sistema dell'edificio.

La messa in funzione e la prova degli impianti hanno lo scopo di verificare che gli stessi non abbiano anomalie e possano essere fatti funzionare per la messa a punto necessaria.

La messa a punto ha lo scopo di verificare che gli impianti, nel loro insieme, ed in tutte le loro parti diano le prestazioni previste nel progetto, nelle diverse condizioni di funzionamento.

Durante le attività di prova e di messa a punto, gli impianti saranno condotti e gestiti dall'Appaltatore sotto la sua responsabilità; tale conduzione si effettuerà nei giorni feriali e, se necessario, anche nei giorni festivi e nelle ore serali, ed in ogni caso in modo da consentire in modo completo ed esauriente il funzionamento finale.

L'Appaltatore dovrà garantire la presenza del proprio personale tecnico necessario per la conduzione, le prove e la messa a punto, nonché l'intervento di specialisti esterni per sistemi ed apparecchiature particolari.

L'Appaltatore dovrà compilare delle tabelle con i dati rilevati durante le prove, da consegnare alla D.L. e/o Collaudatore. In ogni caso, è richiesto che la **"Dichiarazione di conformità" sia corredata della documentazione contenente l'elenco ed i risultati dei controlli e verifiche effettuate secondo quanto disposto dalle disposizioni di legge e prescritto dalle norme tecniche applicabili, con particolare riferimento agli articoli della norma CEI 64-8/6, di seguito indicati.**

Tutti gli strumenti utilizzati saranno a carico dell'appaltatore e dovranno avere il certificato di taratura emesso da laboratori riconosciuti, con data non inferiore a sei mesi dall'utilizzo per le prove.

Tutte le attività di messa in funzione, messa a punto, conduzione di prova dovranno essere programmate e dovranno essere chiari e concordati i relativi periodi d'intervento.

▪ ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA PROVVISORIA DELL'IMPIANTO

Per "Consegna provvisoria dell'impianto" si intende che l'impianto viene consegnato dall'Appaltatore ad ENPAM, rimanendo comunque totale la responsabilità dell'Appaltatore per quanto riguarda gli oneri di garanzia e gli interventi conseguenti ad operazioni di messa a punto e di collaudo se le stesse sono effettuate dopo la consegna.

La consegna provvisoria può avvenire a completamento della messa in funzione e della messa a punto definitiva dell'impianto, a collaudo non ancora eseguito o completato;

L'Appaltatore si impegna a:

- fornire il personale tecnico, l'assistenza, i materiali necessari per le operazioni di messa a punto relative alle stagioni non ancora verificate;
- coordinare, con le esigenze gestionali di ENPAM, la conduzione degli impianti in questo periodo di messa a punto e di prove;

- completare l'istruzione del personale di ENPAM e/o della Ditta, incaricata ENPAM medesimo, per la gestione, conduzione e manutenzione degli impianti

Le caratteristiche e le modalità della consegna saranno chiaramente concordate, in tempo utile per uno svolgimento funzionale e programmato delle operazioni, ed in modo tale che non vi siano dubbi sulle rispettive responsabilità.

La consegna presuppone comunque da parte dell'Appaltatore l'avvenuta fornitura di quanto segue:

- istruzione alla conduzione dell'impianto al personale indicato da ENPAM

una serie di disegni su supporti magnetici elaborati con programma *AutoCAD* e tre serie di copie degli impianti *come-costruiti* cioè come risultano all'atto della consegna e quindi aggiornati con tutte le eventuali modifiche intercorse in corso d'opera, rispetto al progetto iniziale. Potranno essere utilizzati e inclusi i disegni di montaggio eventualmente modificati ed aggiornati.

Tutti i disegni dovranno essere elencati e numerati precisamente in modo da costituire una serie omogenea:

- cataloghi e monografie con le caratteristiche delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati;
- i certificati di collaudo di quelle apparecchiature o parti d'impianto che richiedano il collaudo da parte delle Autorità od Enti Competenti;
- un fascicolo fornito d'indice di riferimento, comprendente:
 - caratteristiche di funzionamento, in lingua italiana, degli impianti e delle singole apparecchiature. Per ogni apparecchiatura dovrà essere indicato con precisione il modello, il costruttore il fornitore;
 - schemi funzionali con relative descrizioni dettagliate;
 - schemi di regolazione con relative descrizioni dettagliate;
 - istruzioni, in lingua italiana, per il normale esercizio dell'impianto e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti;
 - istruzioni, in lingua italiana, relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, con indicazione delle operazioni di verifica, di manutenzione, di sostituzione da effettuare sull'impianto, comprese macchine ed apparecchiature e delle relative scadenze. Saranno descritte le operazioni da effettuare, precisando l'attrezzatura necessaria.

- elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione con indicazione dei quantitativi necessari a magazzino.

A completamento della consegna sarà compilato un "Verbale di consegna" che dovrà essere controfirmato da ENPAM, dalla D.L. e dall'Appaltatore.

La data del verbale servirà come data di riferimento per le scadenze di Collaudo e di garanzia.

Dovendo l'Appaltatore predisporre gli impianti per la consegna nelle condizioni richieste nel presente Capitolato, si precisa che potrà essere concessa la possibilità di ripetere una serie di prove, alla presenza della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. La necessità di ulteriori verifiche derivanti da mancanze e/o inefficienze imputabili all'Appaltatore comporteranno, per lo stesso, la corresponsione di indennità a favore della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore, valutata caso per caso, causata dai maggior oneri a cui saranno soggetti i medesimi.

▪ ONERI DI COLLAUDO

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenze alle norme CEI, UN.EL. e UNI relative al tipo di impianto;

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali del presente Capitolato e dei relativi allegati, costituenti il progetto;
- b) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto e relative a quanto prescritto dal presente Capitolato, purché non siano state concordate delle modifiche nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovrà essere redatta idonea documentazione finale per tarature e prove, completa di tabelle ed elaborati grafici per tarature, prove e verifiche riferite a tutti i componenti degli impianti elettrici e speciali.

Il collaudo degli impianti si svolgerà dopo che gli stessi sono stati messi in funzione e provati come sopra descritto.

L'Appaltatore, dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

▪ ONERI DI GARANZIA

L'Appaltatore dovrà garantire gli impianti, i materiali, le apparecchiature da lui installate o fatte installare per la durata di 12 mesi, a partire dalla data di collaudo favorevole e comunque entro 18 mesi dalla data di consegna dell'impianto.

La data di collaudo sarà definita di comune accordo con ENPAM.

Qualora per gli impianti si svolgano collaudi definitivi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi definitivi.

Durante il periodo di garanzia saranno sostituite a totale carico dell'Appaltatore i materiali, le apparecchiature e parti di impianto che risultino difettosi o che non diano le prestazioni richieste.

Saranno pure a carico dell'Appaltatore eventuali interventi di specialisti che si rendessero necessari per il funzionamento, riparazioni e messa a punto di apparecchiature o parti di impianto.

L'Appaltatore s'impegna ad accettare, se vi fosse controversia sugli interventi, le decisioni di ENPAM e/o della D.L.

L'Appaltatore, una volta operata la sostituzione ed il ripristino delle apparecchiature o parti di impianti, dovrà darne comunicazione scritta alla D.L. per la verifica relativa.

L'Appaltatore dovrà fornire ad ENPAM e alle persone da esso indicate, tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti.

Il periodo di istruzione potrà, purché vi sia accordo con ENPAM, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti; le date di inizio e termine del o dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate da ENPAM, Appaltatore, D.L.

Le istruzioni al Personale consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- istruzioni sulle caratteristiche dell'Impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento degli impianti speciali;
- istruzioni sul funzionamento delle singole apparecchiature, con particolare riferimento alla gestione dell'impianto di illuminazione;
- istruzioni sugli interventi manutentivi delle singole apparecchiature.

▪ DOCUMENTAZIONE FINALE

Ad impianti ultimati, l'Impresa Installatrice, prima delle operazioni di Collaudo, dovrà provvedere a consegnare, debitamente firmate dalla stessa e da un tecnico abilitato (Perito Industriale e/o Ingegnere), la serie completa di disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature stesse, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento (si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista componenti, passerelle, cavi, tubazioni, ecc. - al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione); si evidenzia inoltre che tale documentazione è propedeutica all'espletamento delle operazioni di verifica finale sugli impianti sia da parte della Direzione Lavori sia di qualunque forma di collaudo (senza tale documentazione quindi non sarà possibile né dichiarare ultimati né tantomeno collaudati gli impianti realizzati); dovrà altresì consegnare i medesimi disegni anche su supporto informatico con file in estensione .dwg (Autocad).

Dovranno inoltre essere consegnati:

- dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, **corredata della documentazione contenente l'elenco ed i risultati dei controlli e verifiche effettuate secondo quanto disposto dalle disposizioni di legge e prescritto dalle norme tecniche applicabili, con particolare riferimento agli articoli della norma CEI 64-8/6, di seguito indicati.**
- copia del certificato di iscrizione/abilitazione Camera di Commercio (requisiti) dell'Impresa Installatrice con data non inferiore a sei mesi;
- relazione tipologica sui materiali impiegati;
- certificati e omologazioni componentistica elettrica impiegata (IMQ; CE, ecc.);

- relazione tecnica sulle modalità di funzionamento, uso, gestione e manutenzione degli impianti elettrici e speciali;
- relazioni di calcolo e dimensionamento, se variate rispetto al progetto;
- disegni costruttivi e di officina (planimetrie topografiche e distributive con quotazioni dimensionali di tutti i componenti installati) di quanto realizzato in scala non inferiore a 1:50 - 1:20;
- certificati e schemi costruttivi (fronte quadro, multi filare di potenza, ausiliari, numerazione apparecchiature, numerazione cavetterie, numerazione morsettiere, regolazioni e carpenteria) dei quadri elettrici e rapportino di prova (CEI EN 61439);
- calcolo delle sovra-temperature delle opere di quadristica elettrica, effettuata tenendo conto della max corrente di esercizio;
- manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate, in lingua italiana;
- certificati di collaudo in officina (debitamente compilate e timbrate) di tutte le apparecchiature inerenti l'impianto elettrico e gli impianti speciali;
- certificati di primo avviamento e di garanzia (debitamente compilate e timbrate) di tutte le apparecchiature inerenti l'impianto elettrico e gli impianti speciali;
- modello compilato per trasmissione omologazione impianto di terra (riferito all'ampliamento) per pratica INAIL - ARPA;
- prove e relativi verbali in merito a:
 - a. esame a vista (conformità dei componenti elettrici alle prescrizioni sicurezza della Norma CEI 64-8/6 art. 61.2.1);
 - b. esame a vista (metodi di protezione contro i contatti diretti/indiretti, barriere, involucri, distanziatori, barriere tagliafiamma, scelta dei conduttori per portata e caduta di tensione, scelta e taratura dispositivi di protezione e segnalazione, presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o comando, scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione con riferimento alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezioni, presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe, identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti, idoneità delle connessioni dei conduttori, agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e manutentivi, ecc., CEI 64-8/6 art. 61.2.3);

- c. prove di continuità dei conduttori di protezione, conduttori equipotenziali supplementari, resistenza di isolamento, protezione per separazione dei circuiti in sistemi SELV e PELV protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, prove tempo intervento protezione a corrente differenziale, prove di polarità, misure valori di illuminamento sia in ordinaria che in emergenza, prove di funzionamento di tutte gli impianti di tutte le tipologie impiantistiche eseguite, ecc. (CEI 64-8/6 art. 61.3.1);
- d. prove impianto illuminazione di emergenza (autonomia, ricarica, ecc.);

La predetta documentazione, sarà costituita da:

COPIE CARTACEE:

- relazioni, tabelle e documenti di testo: n° 3 copie;
- schemi elettrici e planimetrie: n° 3 copie;

SUPPORTO INFORMATICO:

- relazioni, tabelle e documenti di testo: Word ed Excel per Windows 7;
- schemi elettrici e planimetrie: AutoCAD (relaise 2107) o comunque in formato dwg.

6. PRESUPPOSTI DI PROGETTO

L'intervento in oggetto consiste nel completamento del piano seminterrato della sede della Fondazione ENPAM sita in Roma, p.zza Vittorio Emanuele II nr. 78.

Il piano in oggetto è nell'ambito di un sito archeologico nel quale, oltre ad effettuare attività museale, verranno effettuate attività di rappresentanza con una sala conferenza, sale riunioni e servizi annessi.

Gli impianti tecnologici oggetto del presente documento sono:

- Impianto elettrico per illuminazione (ordinaria e di emergenza), prese di energia e forza motrice;
- Impianto FONIA-DATI (cablaggio strutturato);
- Impianto di rivelazione e segnalazione incendi;
- Impianto di allarme evacuazione (EVAC);
- Impianto antintrusione e controllo accessi;
- Infrastruttura per la futura installazione di sistemi integrati AUDIO VIDEO per la sala conferenze e le sale riunioni.

I suddetti impianti saranno collegati alle predisposizioni esistenti, facenti capo ai rispettivi impianti a servizio dell'intero edificio, regolarmente collaudati ed in funzione. Il collegamento avverrà senza interruzione del servizio, qualora fosse strettamente necessaria l'interruzione, questa avverrà in orario di chiusura degli uffici. Si precisa, inoltre, che la destinazione d'uso prevista nel progetto esecutivo iniziale non è cambiata; pertanto, le suddette predisposizioni impiantistiche risultano idonee al collegamento dei nuovi impianti. Inoltre, gli impianti a servizio del piano seminterrato potranno essere gestiti per zone in funzione dell'utilizzo.

Nella progettazione dei nuovi impianti, costituiscono elementi qualificanti:

- Le scelte preliminari delle apparecchiature e dei materiali, in modo da consentire una corretta gestione e manutenzione degli impianti elettrici dell'intero complesso FONDAZIONE ENPAM: **in particolare, le principali apparecchiature quadri, interruttori automatici magnetotermici e differenziali, ecc., avranno le stesse**

caratteristiche di quelle attualmente installate in modo da limitare; al minimo, le scorte di magazzino, e semplificare i contratti di manutenzione.

- **La massima flessibilità** distributiva, conseguita con l'utilizzo di condotti sbarre d'adeguata portata: ciò consentirà il collegamento degli utilizzatori senza la necessità di predeterminarne l'ubicazione;
- **La massima affidabilità del "sistema elettrico"**, conseguita sia attraverso la ridondanza dei principali componenti della distribuzione (ed in particolare dei condotti sbarre), sia con l'applicazione dei criteri di **selettività** degli interventi dei dispositivi di protezione;
- **Maggiore integrazione possibile** con gli altri impianti (meccanici, speciali, ecc.), in relazione alla compatibilità dei percorsi, dei passaggi obbligati, degli attraversamenti, ecc.;
- **Assoluta sicurezza di funzionamento** delle singole parti del sistema relativamente alla protezione delle persone e delle cose (contatti diretti ed indiretti e coordinamento con l'impianto di terra);
- **Attenzione** alle soluzioni connesse con il risparmio energetico.

7. CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA, IN FUNZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE DEGLI UTILIZZATORI PRESENTI, E RELATIVE SORGENTI DI ALIMENTAZIONE

Tranne casi particolari, saranno disponibili i seguenti tipi d'energia:

- **“Ordinaria” da rete** (in media tensione da Ente distributore), per l'alimentazione delle utenze ordinarie (gruppo frigo n° 1 ed impianto di rifasamento centralizzato);
- **“Privilegiata” da gruppo elettrogeno** (in bassa tensione da QEG-BT di tutto il complesso), per l'alimentazione delle utenze civili ed industriali (illuminazione, prese di energia, forza motrice, 100 % degli impianti elevatori, ecc.);
- **Da gruppi di continuità statici** (da QEG sezione “No-Break” di tutto il complesso), per l'alimentazione delle utenze che necessitano di alimentazione in continuità assoluta.

Gli impianti avranno origine dal punto di consegna costituito dagli esistenti dispositivi di protezione installati nel QEG-BT.

Per la distribuzione in bassa tensione, è previsto un sistema trifase a quattro conduttori, con modo di collegamento a terra di tipo TN-S.

La tensione nominale, per tutti gli impianti, è quella unificata e precisamente:

- a) **230 V** tra fase e neutro nel sistema monofase a due conduttori;
- b) **400 V** tra fase e fase nel sistema trifase a quattro conduttori.

La corrente di corto circuito, presa a base di calcolo, è indicata sugli elaborati di progetto.

8. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ADOTTATI

Il dimensionamento dei componenti la distribuzione in bassa tensione, con alimentazione dai nuovi **QE P-1/A, QE P-1/B e QE ZONA CATERING**, ubicati al piano seminterrato, ha tenuto conto dei carichi pertinenti i seguenti utilizzatori:

- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di emergenza;

- Prese di energia ad uso civile;
- Prese di energia ad uso industriale;
- Alimentazione degli apparati FONIA-DATI ed AUDIO.

POTENZA DI CALCOLO DEI SINGOLI UTILIZZATORI (TENUTO CONTO DEL COEFFICIENTE D'UTILIZZAZIONE) E COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITÀ APPLICATI

Potenza dei singoli utilizzatori Coefficiente di contemporaneità (K)

Impianto di illuminazione: potenza di ogni singolo utilizzatore	1
Prese o gruppi prese "Energia ordinaria/privilegiata": 300 W/cad.	0,5
Prese o gruppi prese "Energia no-break": 450 W/cad.	0,5
Prese di servizio "energia ordinaria/privilegiata": 500 W/cad.	0,2
Prese AREA CATERING "Energia ordinaria/privilegiata": 1.000 W/cad.	0,5

9. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti da realizzare, oltre che nella presente relazione, sono descritti nel capitolato di appalto e nei disegni del progetto esecutivo; le caratteristiche tecniche sono delineate nei capitoli dedicati alla componentistica e negli schemi di progetto.

Per quanto riguarda l'impostazione generale, l'impianto elettrico è predisposto in modo da poter sopperire a tutte le esigenze di distribuzione e utilizzazione d'energia elettrica tenuto conto delle destinazioni d'uso dei locali e della possibilità di variare le stesse.

Generalmente è prevista l'alimentazione degli utilizzatori collegati alle sezioni "utenze ordinarie/privilegiate civili o industriali" (rete privilegiata con sorgente d'alimentazione costituita da gruppo elettrogeno), e "utenze civili in continuità assoluta" (rete NO-BREAK, con sorgente d'alimentazione costituita da Gruppi statici di continuità).

La "struttura" distributiva dell'energia elettrica al piano seminterrato, comprende:

1. **"Circuiti di distribuzione primaria"** o linee di distribuzione primaria, costituiti da tutte le condutture (contenitori e cavi), in partenza dai nuovi quadri elettrici, necessarie a collegare le cassette di derivazione o direttamente i sistemi blindo (installati nel pavimento sopraelevato) per le torrette porta prese;
2. **"Circuiti terminali"** o linee di collegamento degli utilizzatori, costituiti da tutte le condutture necessarie per alimentare gli utilizzatori collegati all'impianto d'illuminazione, all'impianto prese d'energia e all'impianto di forza motrice.

L'impianto prevede condutture per i seguenti tipi di utilizzo:

- Illuminazione e prese di energia ordinaria/privilegiata (rete ordinaria/gruppo elettrogeno);
- Illuminazione di emergenza (apparecchi autoalimentati).
- Alimentazione degli apparati FONIA-DATI ed AUDIO.

Suddivisione fisica del piano

Il piano seminterrato in oggetto è stato suddiviso, ai fini delle alimentazioni degli apparecchi utilizzatori, ecc., in due "zone elettriche" separate (zona A e zona B).

Alla Zona A appartengono i locali destinati a SALE RIUNIONE (e servizi), alla Zona B appartengono i locali destinati a SALA CONFERENZE, AREA ARCHEOLOGICA (e servizi),

Ogni zona, avrà il suo quadro elettrico derivato di pertinenza, indipendente. Nella zona B è previsto un quadro di area denominato "QE ZONACATERING" alimentato dal QE di Zona (QE P-1/B).

L'ubicazione e le "zone di influenza elettrica" dei predetti quadri derivati, sono indicate nelle planimetrie di progetto.

Ogni quadro di zona è suddiviso in due sezioni in modo da consentire il collegamento di "utenze ordinarie/privilegiate" ed "utenze no-break".

Dai quadri derivati di zona, ha origine la distribuzione secondaria, generalmente realizzata con condotti sbarra prefabbricati e cavi. Per mezzo di spine saranno alimentate le torrette a pavimento e, in alcuni casi, le prese/gruppi prese a parete

Suddivisione delle alimentazioni elettriche

Per ogni zona e per ogni tipologia di energia (privilegiata e continuità assoluta), è stato previsto una specifica condotta.

E' stato previsto, inoltre, un quadro ZONA CATERING, alimentato dal QE P-1/B per il collegamento delle macchine (banchi frigo, macchina caffè, ecc.), previsti nell'arredamento di tale zona.

Caratteristiche principali delle condutture

Per ottenere la massima flessibilità distributiva, è prevista l'utilizzazione delle seguenti condutture:

- **Collegamento QEG BT ⇒ quadri derivati QE P-1/A, QE P-1/B e QE P-1/B ⇒ QE CATERING:** condutture costituite da passerelle a filo e cavi FG7OM1 installati in cavedio e controsoffitto (vedi planimetrie e schemi di progetto);
- **Collegamento quadri derivati QE P-1/A, QE P-1/B e QE CATERING ⇒ Condotti sbarra prefabbricati e/o Cassette di derivazione:** condutture costituite da passerelle a filo e cavi FG7OM1, tubi in PVC e conduttori N07V-K installati sotto intonaco e/o sottopavimento e/o in controsoffitto (vedi planimetrie e schemi di progetto);

- **Collegamento Condotti sbarra prefabbricati e/o cassette di derivazione ⇒ utilizzatori (apparecchi illuminanti) e prese di energia:** condutture costituite da cavi FG7OM1, tubi in PVC e conduttori N07V-K installati in controsoffitto, sotto intonaco e/o sottopavimento (vedi planimetrie e schemi di progetto);

Il prelievo dell'energia dai predetti condotti sbarre, avverrà per mezzo di cassette di derivazione e/o spine (equipaggiate con i dispositivi indicati sui disegni di progetto). E' prevista la fornitura in opera di cassette di derivazione e/o spine, nel numero necessario al collegamento degli utilizzatori.

10. SPECIFICHE TECNICHE

Gli impianti - esclusi gli apparecchi utilizzatori fissi e/o portatili e/o trasportabili e/o mobili, inseriti per mezzo di spine - saranno realizzati secondo le più moderne tecniche esecutive, nel pieno rispetto delle norme vigenti, della buona regola dell'arte e conformemente a quanto richiesto nella descrizione delle opere riportata nel presente documento.

▪ CONDOTTI PREFABBRICATI

L'appalto comprende la fornitura e posa in opera dei seguenti condotti sbarre prefabbricati:

- **collegamento torrette porta prese a scomparsa e/o prese a parete (energia ordinaria/privilegiata e energia NO-BREAK), riferite alla sala conferenze e sale riunioni.):** tipologia di riferimento **ZUCCHINI Serie LB o equivalente**, con elementi di completamento IP 65, completi di ogni accessorio per il montaggio ed il collegamento di spine (monofase a selezione di fase e trifase con neutro da 16 Ai (vedi schemi e planimetrie di progetto) per il collegamento dei singoli gruppi prese ;

Accessori

Nella fornitura in opera dei condotti sbarre prefabbricati, sono compresi:

- eventuali giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio e, in ogni caso, per linee di notevole lunghezza (riferimento prescrizioni della Casa Costruttrice);

- mensole di sostegno in profilato di acciaio da dimensionare in relazione alla portata ed allo sviluppo del condotto (riferimento prescrizioni della Casa Costruttrice);
- accessori di fissaggio;
- spine (equipaggiate con i dispositivi indicati sui disegni di progetto, nel numero necessario per il collegamento degli utilizzatori indicati sui disegni di progetto, **con una scorta del 10%** relativamente ai condotti da **25 A**).

Collaudi

Oltre a quella prevista dalle normative vigenti, è richiesta la certificazione comprovante:

- la prova di riscaldamento su una o più sezioni significative dei condotti previsti in progetto;
- la prova di tenuta al corto circuito.

E' previsto, infine:

- il controllo visivo dei condotti con particolare riferimento ai sostegni;
- il controllo della tenuta dei sostegni con carico aggiuntivo (circa 70 kg).

Marcatura

I condotti sbarre prefabbricati, suddivisi in "tratte" di uguali caratteristiche secondo i criteri indicati sui disegni di progetto, saranno contrassegnati in modo visibile e permanente con le sigle indicate nei medesimi disegni di progetto, in modo da permettere la immediata identificazione:

- delle singole tratte alle due estremità ed in punti intermedi, a distanza non superiore a 15 m;
- delle cassette, delle apparecchiature e dei quadri.

I materiali costituenti i contrassegni nonché i criteri di montaggio saranno concordati con la Direzione dei lavori.

▪ **CANALIZZAZIONI E CAVI**

Le canalizzazioni sono l'insieme dei cavi e degli elementi di supporto dei cavi stessi ovvero anche l'insieme dei soli elementi di supporto o di contenimento.

Le canalizzazioni per linee interne saranno suddivise in canalizzazioni in vista e sotto

traccia.

Le canalizzazioni in vista saranno suddivise in canalizzazioni continue o discontinue.

Le canalizzazioni continue sono quelle nelle quali i cavi sono indipendenti dagli elementi di supporto.

Le canalizzazioni saranno conformi alle norme CEI, al tipo ed alle dimensioni delle condutture previste.

In proposito, si precisa quanto segue:

- **la posa sarà eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari;**
- **saranno evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso;**
- **per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili saranno impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile.**

In mancanza d'indicazioni o prescrizioni diverse sui disegni di progetto, nei locali umidi o bagnati, canali e/o tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per i canali, morsetti di fissaggio per i tubi, saranno in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali, le varie parti costituenti i canali (tratti rettilinei, curve ecc.) saranno collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (**generalmente eseguiti con componenti aventi grado di protezione minimo pari ad IP 4X**), l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canali dovrà avvenire tramite adatto accessorio (raccordo tubo-scatola, tubo-guaina, ghiere, ecc.) senza, quindi, abbassare il grado di protezione previsto.

Prima della chiusura di tracce o scavi, sarà avvisata, con sufficiente anticipo, la Direzione dei lavori, in modo da consentire un esame a vista del modo con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto saranno preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori, ed essere riportate sui disegni da consegnare ad ENPAM al termine dei lavori stessi.

▪ **MARCATURA**

Le vie cavi - tubazioni, passerelle e canali portacavi, ecc. sono state suddivise in "tratte" di uguali caratteristiche: eventuali variazioni saranno eseguite secondo i criteri che saranno indicati dalla Direzione lavori.

Saranno contrassegnate in modo visibile e permanente con le sigle indicate nei disegni di progetto, in modo da permettere l'individuazione:

- delle singole tratte delle vie cavi alle due estremità ed in punti intermedi, a distanza non superiore a 15 m;
- delle cassette, dei morsetti, delle apparecchiature e degli armadi.

I materiali costituenti i contrassegni nonché i criteri di montaggio saranno concordati con la Direzione dei lavori.

▪ **MONTAGGIO**

Le cassette di derivazione e/o di transito per gli impianti incassati, saranno montate a parete in posizione accessibile con mezzi comuni (normalmente a 40 cm o 230 cm dal pavimento), mentre per gli impianti a vista saranno, generalmente, installate in controsoffitto/contropavimento nella posizione concordata con la D.L. Il fissaggio delle cassette sarà effettuato in modo da non trasmettere sollecitazioni ai tubi ed ai cavi che vi fanno capo.

Su ogni cassetta sarà applicata, in posizione ben visibile, una targhetta recante la sigla o il numero di riferimento con il quale essa è individuata sui disegni di progetto.

▪ **CARATTERISTICHE GENERALI DEI CAVI**

Le sezioni dei conduttori di fase sono quelle indicate sui disegni di progetto; per quelle non rilevabili dai predetti disegni, si fa riferimento ai valori riportati nella tabella 52 E della Norma CEI 64-8/5 e precisamente:

Le sezioni dei conduttori di fase sono indicate sui disegni di progetto. Per quelle non rilevabili dai predetti disegni, si fa riferimento ai valori riportati nella tabella 52 E della Norma CEI 64-8/5 e, precisamente:

- **0,5 mm²** per i circuiti di comando e di segnalazione in genere, per impianti segnalazione acustica e luminosa, circuiti per comando relè o contattori funzionanti a tensione nominale verso terra non superiore a 50 V;
- **1,5 mm²** per connessioni flessibili facenti capo alle singole lampade ed apparecchi utilizzatori, purché in ambienti normali;
- **1,5 mm²** per i circuiti terminali facenti capo ai singoli apparecchi illuminanti;

- I_b si intende il valore di corrente assorbita dal circuito;
- I_n si intende la portata nominale dell'interruttore;
- I_z si intende la portata in regime permanente del cavo o dei conduttori.

Inoltre le condutture saranno dimensionate in modo da non subire danneggiamenti a causa di eventuali sovraccarichi o cortocircuiti.

Per i sovraccarichi si dovrà sempre rispettare la relazione:

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove per:

- I_f si intende il valore della corrente convenzionale di sicuro intervento entro un tempo massimo di un'ora della protezione;
- I_z si intende la portata nominale del cavo o dei conduttori.

Per i cortocircuiti si dovrà invece rispettare la relazione:

$$\sqrt{t} \leq K \cdot \frac{S}{I}$$

(Norma CEI 64-8/4, art. 434.3.2) dove per:

- t si intende la durata in secondi del corto circuito;
- S si intende la sezione del cavo o dei conduttori in mm^2 ;
- I si intende la corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace;
- K si intende un coefficiente variabile in relazione al tipo di isolamento del cavo e precisamente:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

92 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8, art. 435.1, poiché è sempre previsto un dispositivo unico di protezione contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi, la verifica della corrente di corto circuito minima (a fondo linea) non è necessaria.

Tuttavia, in fase di installazione, per le tratte protette abbastanza lunghe, si dovrà procedere alla verifica che la protezione contro il sovraccarico sia adatta ad interrompere la corrente minima di cortocircuito, che si instaura alla fine della condotta ($I_{cc \text{ min.}}$). Sempre in fase di installazione e relativamente alla distribuzione terminale, se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione - in quel tratto - non superi il 2% della tensione nominale.

Le sezioni, in tal caso, saranno scelte fra quelle unificate ed, in ogni caso, arrotondate ai valori superiori.

L'uso dei colori per i rivestimenti isolanti è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nei contenitori e più in generale nelle tubazioni in quanto nei canali sono previsti cavi con guaina esterna.

E' prescritto l'uso dei seguenti colori:

- **marrone, grigio, nero, per i conduttori di fase;**
- **blu chiaro per il conduttore neutro;**
- **giallo-verde per il conduttore di protezione (terra);**
- **rosso per i conduttori di segnalazione.**

Per i ritorni dei deviatori, invertitori, per i pulsanti, ecc., saranno impiegati altri colori, scelti in modo da essere facilmente distinguibili da quelli sopra elencati (mai blu chiaro o giallo/verde).

Si ribadisce che i cavi installati nelle passerelle, saranno provvisti di guaina protettiva. È possibile installare cavi senza guaina protettiva, salvo diversa esplicita prescrizione riportata sui disegni di progetto (planimetrie e schemi), nelle seguenti canalizzazioni per linee interne:

- canalizzazioni in vista, continue, costituite da canali di materiali isolanti e/o metallici muniti di coperchio ed aventi grado di protezione IP 4X, fissati a parete;
- canalizzazioni in vista continue, costituite da tubi;
- canalizzazioni sottotraccia all'interno di tramezzature mobili e/o in muratura, costituite da tubi.

11. REGOLE PER L'ESECUZIONE DELLE CANALIZZAZIONI

▪ CANALIZZAZIONI PER LINEE INTERNE - IN VISTA E/O IN CONTROSOFFITTO

Canalizzazioni continue.

Canali di materiale conduttore

Costituiti da passerelle a fili acciaio zincato e/o lega di alluminio, le cui caratteristiche sono, di seguito, specificate, saranno:

- fissati a parete mediante supporti (utilizzabili solo per canalizzazioni verticali), saranno provvisti di elementi reggicavo in modo da consentire l'ispezione e per la variazione della consistenza dei cavi costituenti la canalizzazione;
- appoggiati su mensole o supporti ancorati ai solai ovvero fissati a parete (utilizzabili solo per canalizzazioni orizzontali), in tal caso i canali saranno disposti in modo che il loro fondo risulti orizzontale; di regola non è previsto il coperchio a meno che non sia necessario proteggere i cavi contro il rischio di deterioramenti meccanici (ambienti speciali). Il passo delle mensole (dei supporti) sarà rapportato alla rigidità degli elementi di canale e al peso dei cavi da sostenere in modo da evitare flessioni visibili.

La sezione della passerella sarà verificata assumendo come sezione d'ingombro di ogni cavo 1,4 volte il quadrato del diametro esterno del cavo stesso ($1,4 \times D^2$); il valore così ottenuto sarà maggiorato del 30% per riserva.

Per quanto attiene alle dimensioni lineari, premesso che il rapporto tra l'altezza utile e la dimensione trasversale non potrà mai essere maggiore di 0,5, la dimensione trasversale sarà verificata in maniera da garantire che i cavi da inserire nel canale, siano contenuti al massimo in due strati.

Tubi

I tubi da impiegare saranno di PVC rigido e/o flessibile), serie pesante "P" a Norme CEI.

Il diametro esterno delle tubazioni sarà quello riportato sui disegni ovvero, se non indicato, non sarà inferiore a 20 mm.

In caso di modifica dell'impianto e di varianti, per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori sarà verificato che il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio dei cavi in esso contenuti, sia almeno pari a:

- 1,4 per le linee luce e prese di energia;
- 1,5 per i circuiti di comando e di misura;
- 1,5 per i circuiti di segnalazione, controllo e supervisione.

Negli impianti a vista ovvero in controsoffitto e/o contro pavimento i tubi saranno ancorati a parete e/o a soffitto/pavimento mediante apposite graffette o clips, normalmente poste ad una distanza max, l'una dall'altra, pari a 1,5 m.

In ambienti particolarmente umidi o bagnati, i tubi saranno distanziati dalle pareti mediante graffe distanziatrici in modo da evitare la formazione di condensa sulla superficie dei tubi medesimi.

Le graffe o clips di fissaggio dei tubi saranno fissate a parete o soffitto esclusivamente mediante viti e tasselli di PVC ad espansione.

Le tubazioni saranno poste verticalmente nei tratti ascendenti e discendenti, orizzontalmente nei percorsi in piano, restando rigorosamente vietato ogni attraversamento diagonale sia nei soffitti sia nelle pareti.

Il diametro di curvatura dei tubi non sarà inferiore a 10 volte il loro diametro.

Le curve saranno sufficientemente ampie senza gomiti, strozzature e simili per consentire sempre la perfetta sfilabilità dei conduttori.

Il diametro esterno minimo ammesso per le tubazioni è di 20 mm.

Ogni cura sarà posta per l'ingresso dei tubi nelle cassette di derivazione in modo da evitare ogni possibile danneggiamento al rivestimento dei cavi per effetto dello scorrimento dei cavi stessi. I tubi di PVC disposti orizzontalmente dovranno correre a quota sufficientemente elevata per evitare possibilità di danneggiamenti dovuti al transito di veicoli o allo spostamento di elementi di arredo. Quando sia necessario posare le tubazioni orizzontali a quote minori debbono essere adottate particolari cautele protettive.

Le stesse cautele saranno adottate per i tubi di PVC disposti verticalmente, non appena raggiungono quote inferiori a quella critica (normalmente 1,50 m).

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio, non saranno eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di m 10 senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni, infine, saranno interrotte con cassette di derivazione nei seguenti casi:

- ad ogni brusca deviazione imposta dalla struttura muraria dei locali;
- ad ogni derivazione di una linea di distribuzione secondaria dalla linea di distribuzione principale e di un circuito terminale dalla linea di distribuzione secondaria;
- in corrispondenza di ogni locale servito;
- in corrispondenza di ogni corpo illuminante (salvo soluzioni diverse indicate esplicitamente nei disegni di progetto).

▪ **CANALIZZAZIONI PER LINEE INTERNE - SOTTOTRACCIA**

Entro pareti o soffitti

Saranno utilizzati esclusivamente tubi di PVC flessibili (ed in taluni casi rigidi), serie pesante P, seguendo per il dimensionamento ed il tracciato, le norme precedentemente elencate.

Sotto pavimento

Saranno utilizzati esclusivamente tubi di PVC flessibili o rigidi, serie pesante P.

Nella realizzazione delle canalizzazioni sottopavimento saranno seguite cautele particolari per evitare danneggiamenti dovuti al transito di persone e mezzi o all'esecuzione di altre lavorazioni.

In particolare la protezione potrà essere conseguita ricoprendo la canalizzazione per almeno 2 cm circa di malta di sabbia e cemento previa spazzolatura e lavaggio della superficie di supporto della canalizzazione.

Per il dimensionamento dei tubi si fa riferimento alle precedenti prescrizioni.

▪ CASSETTE DI DERIVAZIONE.

Le cassette di derivazione e/o di transito saranno adeguate per materiale, dimensioni, tipologia e modalità di posa alle caratteristiche della canalizzazione cui appartengono. Pertanto, per canalizzazioni nella quale sono inserite linee appartenenti a vari tipi di utenza, la cassetta sarà suddivisa in scomparti in rapporto al numero delle utenze stesse.

In ogni caso sarà previsto uno scomparto separato per l'impianto di terra.

Non sono ammesse cassette con più di 4 scomparti compreso quello riservato all'impianto di terra.

Potranno essere utilizzate anche cassette ad un solo scomparto, in tal caso il loro numero deve essere uguale a quello delle utenze servite dalla canalizzazione.

Per canalizzazioni interne, posate in vista, saranno utilizzate cassette di derivazione di materiale isolante, resistente agli urti, munite di coperchio fissato con viti.

Le cassette appartenenti a canalizzazioni percorrenti ambienti umidi o bagnati dovranno avere un grado di protezione minimo pari a IP 55, pertanto saranno dotate di coperchio completo di guarnizione e di bocchettoni pressacavo e/o pressatubo aventi dimensioni e conformazione tale da garantire la tenuta in rapporto al diametro dei cavi entranti.

I coperchi delle cassette di derivazione saranno fissati alle cassette in modo sicuro (viti o coperchi avvitati); non sono quindi ammessi sistemi di fissaggio a pressione.

All'interno delle cassette di derivazione non è ammessa la giunzione dei conduttori con nastro isolante.

La coesistenza di impianti a tensione diversa è ammessa esclusivamente in canali; in tal caso il grado di isolamento di tutti i conduttori, sarà quello relativo alla tensione più elevata e le cassette di derivazione saranno munite di diaframmi atti alla separazione dei morsetti di serraggio dei conduttori appartenenti a sistemi diversi.

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:

- cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma rettangolare in materiale plastico antiurto, a più scomparti completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico infrangibile fissato con viti, guide DIN sul fondo per montaggio dei morsetti;
- scatole di derivazione tonde \varnothing 65 mm oppure quadrate, lato 70 mm, in materiale plastico antiurto, adatte ad essere incassate nelle pareti o nei soffitti, senza coperchio, impiegate per l'alimentazione di apparecchi illuminanti non stagni a soffitto;

Tipo cassetta	Dimensioni minime mm	N. scomparti.	Destinazione scomparti
Tipo per montaggio da incasso, distribuzione di energia	294x152x70	3	Prese di energia ordinaria/ energia privilegiata Illuminazione ordinaria e sicurezza Impianto di terra
Tipo per montaggio da incasso, impianti speciali	294x152x70	3	Impianto di chiamata, FONIA DATI Impianto di audio allarme, rivelazione - segnalazioni incendi ed Antintrusione, impianto TVCC, ecc

Tutte le giunzioni canale/guaina e guaina spiralata/cassetta saranno realizzate mediante l'uso d'accessori in materiale isolante (raccordi) equipaggiati di dado e guarnizione.

Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbrocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se lo sono, essi saranno collegati a morsetti.

I morsetti saranno esclusivamente del tipo a "serraggio indiretto" e avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in policarbonato;
- morsetti e viti in acciaio zincato elettroliticamente;
- piastrina di collegamento (morsetti a più vie) in rame ETP stagnato elettroliticamente;
- piastrina di riscontro (morsetti ad una via) in acciaio stagnato elettroliticamente;
- tensione nominale: 450V;
- grado di protezione: IP2X;
- temperatura massima di funzionamento: 85°C;
- caratteristiche di autoestinguenza;
- rispondenza alle norme CEI 23-20 e 23-21;
- marcatura CE;
- marchio IMQ.

Di norma devono essere utilizzati morsetti a più vie, fissati nella scatola per mezzo di guide DIN le cui caratteristiche sono in appresso specificate.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza. Nel caso d'impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso d'impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

A titolo puramente indicativo, la denominazione definitiva sarà stabilita dalla Direzione dei lavori, si elencano di seguito alcune sigle da riportare - in modo indelebile ovvero imperdibile - sui coperchi delle cassette:

- IL/O/P: impianto d'illuminazione ordinaria/privilegiata;
- FM/O/P: impianto prese d'energia e forza motrice ordinaria/privilegiata;
- P/FM/NB: impianto prese d'energia e forza motrice no-break;
- IL/E: illuminazione di emergenza;
- IS: impianti speciali (generico);
- TD: impianto di trasmissione dati;



- CS: impianto di chiamata e segnalazione;
- TVcc: impianto TVcc;
- AL: impianto antintrusione/controllo accessi;
- RI: impianto di rilevazione e segnalazione incendi;
- T - PE - EQP: impianto di terra, di protezione e collegamenti equipotenziali;

Tutte le scatole o cassette, di qualsiasi materiale siano composte, saranno provviste di morsetti di terra. Qualora per modifiche od integrazioni all'impianto, fossero previste quelle in materiale metallico, le stesse avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola e del coperchio.

Le dimensioni della cassetta nel suo insieme, tenuto conto delle modalità di posa, dovranno assicurare il corretto smaltimento del calore, così come prescritto dalle Norme CEI.

Dove non indicato nel progetto, le dimensioni d'ogni scomparto dovranno consentire l'agevole inserimento dei cavi, nonché il transito dei cavi delle linee passanti. Lo scomparto stesso sarà equipaggiato con morsettiere fisse provviste di morsetti aventi sezione adeguata a quella del cavo principale e dei cavi derivati ed in numero pari a quello dei cavi, aumentato del 20%.

Il collegamento tra morsetto di arrivo e morsetti di partenza sarà realizzato mediante utilizzo di morsetti a più vie con elemento conduttore (piastrina in rame ETP stagnato elettroliticamente), evitando nella maniera più assoluta "cavallotti" tra un morsetto e l'altro. Sarà assicurata l'agevole identificazione, mediante caratteri alfanumerici fissati su apposite etichette, di ogni fase e del neutro.

Il morsetto di terra dovrà consentire il collegamento dei conduttori di protezione derivati senza interruzione della linea principale.

Per canalizzazioni interne sotto traccia, le cassette saranno anch'esse del tipo da incasso. Peraltro per le canalizzazioni sotto pavimento le cassette saranno posate a parete.

Per le canalizzazioni relative ai circuiti terminali saranno utilizzate cassette o scatole a geometria semplificata, fermo restando il disposto delle Norme CEI per quanto concerne il coperchio, inoltre per quanto riguarda le connessioni di conduttori attivi è ammesso l'uso di morsetti a mantello non fissati rigidamente.

Per canalizzazioni esterne saranno utilizzate cassette aventi grado di protezione mi-

nimo pari a IP 55 da installare a parete o su elementi di supporto adeguati in maniera che il punto più basso della cassetta venga a trovarsi almeno a m. 0,60 dal piano di calpestio. Per l'installazione di cassette di derivazione in canalizzazioni sotterranee saranno adottati i criteri di cui al precedente paragrafo.

▪ **MORSETTIERE DI COLLEGAMENTO E DERIVAZIONE A PIÙ VIE**

Le morsettiere a più vie di cui è prevista l'utilizzazione e le cui caratteristiche generali sono state precedentemente specificate, saranno delle seguenti tipologie:

Tipo	N. vie	Capacità di connessione mm ²	Dimensioni mm
1	3	1÷6	35x23xh25,5
2	5	1÷6	35x23xh25,5
3	5(2+3)	(2) 6÷16 (3) 1÷10	50x31xh36
4	11(1+10)	(1) 6÷16 (10) 1÷10	94x32xh36
5	6(2+4)	(2) 16÷35 (4) 6÷16	81,5x35,5xh48

12. LIVELLI DI SELETTIVITÀ TRA DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E TRA DISPOSITIVI DIFFERENZIALI

Tutte le apparecchiature di protezione (interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici magnetotermici equipaggiati con dispositivi differenziali, interruttori differenziali), saranno caratterizzate da un'adeguata selettività in modo che, compatibilmente con le apparecchiature previste in progetto e della parte di impianto interessata (II categoria), in caso di guasto in un circuito, intervenga l'apparecchiatura posta a protezione della parte di impianto interessata dal guasto, senza che l'evento provochi l'intervento di apparecchiature a monte (Norme CEI 64-8/5, art. 536.1).

Il criterio di selettività sarà rispettato, per quanto possibile, relativamente alla protezione contro i sovraccarichi o i cortocircuiti, e totalmente per la difesa contro le correnti di dispersione (Norme CEI 64-8/5, art. 536.3).

In ogni caso saranno raggiunti i livelli di selettività indicati nelle tabelle che seguono.

▪ QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE (QEG-BT)

Liv	Utenza	Interruttore	Relè di massima corrente	Relè di guasto a terra
A	Partenze ai quadri derivati di zona QE P-1/A E QE P-1/B	Scatolato automatico con sganciatore elettronico (con relè differenziale)	1° soglia coordinata con l'utenza ed il cavo a valle. 2° soglia a 10xl, e, in ogni caso, coordinata con Z _s .	Relè di guasto a terra o differenziale con sensibilità (minima) 0,03 ÷ 3 A, con tempo di intervento regolabile
B	Partenze alle utenze dirette	NON DI PERTINENZA CON L'APPALTO	NON DI PERTINENZA CON L'APPALTO	NON DI PERTINENZA CON L'APPALTO

▪ **QUADRI DI ZONA (QE P-1/A E QE P-1/B)**

Liv	Utenza	Interruttore	Sganciatori per sovracorrenti	Relè di guasto a terra
C	Arrivo da QEG-BT energia ordinaria/privilegiata	Non automatico	//	//
D	Arrivo da QEG energia NO-BREAK	Non automatico	//	//
E	Partenze distribuzione secondaria in CAVO/ BINARI ILLUMINAZIONE	Modulare magnetotermico differenziale	Sganciatore termico coordinato con l'utenza ed il cavo a valle. Sganciatore magnetico tipicamente curva C	Sensibilità 30/300 mA con intervento istantaneo
F	Partenze distribuzione secondaria in CAVO/ BLINDO PRESE DI ENERGIA	Modulare magnetotermico differenziale	Sganciatore termico coordinato con l'utenza ed il cavo a valle. Sganciatore magnetico tipicamente curva C	Sensibilità 30 mA con intervento istantaneo

▪ **QUADRO DERIVATO ZONA CATERING**

Liv	Utenza	Interruttore	Sganciatori per sovracorrenti	Relè di guasto a terra
g	Arrivo da QE P-1/A e/o B (energia ordinaria/privilegiata)	Non automatico	//	//
h	Arrivo da QE P-1/A e/o B energia NO-BREAK	Non automatico	//	//
i	Partenze distribuzione secondaria	Modulare magnetotermico	Sganciatore termico coordinato con l'utenza ed il cavo a valle. Sganciatore magnetico tipicamente curva C	//
L	Partenze distribuzione secondaria	Modulare magnetotermico differenziale	Sganciatore termico coordinato con l'utenza ed il cavo a valle. Sganciatore magnetico tipicamente curva C	Sensibilità 300 mA con intervento istantaneo
M	Partenze circuiti terminali	Modulare magnetotermico differenziale	Sganciatore termico coordinato con l'utenza ed il cavo a valle. Sganciatore magnetico tipicamente curva C	Sensibilità 30 mA con intervento istantaneo

13. QUADRI DI BASSA TENSIONE

▪ CARATTERISTICHE COMUNI

Nel presente articolo sono definite le principali caratteristiche dei quadri elettrici dei quadri derivati di piano o di zona QE P-1/A, QE P-1/B e QE Zona Catering. Tutti i quadri previsti in appalto, qualsiasi siano le loro destinazioni, caratteristiche costruttive ed equipaggiamenti, dovranno rispondere ai seguenti requisiti fondamentali di sicurezza, soprattutto per quanto concerne la difesa contro:

- i contatti diretti;
- i contatti indiretti;
- le sollecitazioni termiche nel normale esercizio;
- le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito;
- l'accesso alle apparecchiature di comando o di manovra da parte di personale non addetto o di estranei.

Essi dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI EN 61439 (Serie).

Tutti i quadri saranno equipaggiati con le apparecchiature di comando, manovra, protezione, segnalazione e strumenti di misura, indicati sugli schemi di progetto e nel presente capitolato.

AL MOMENTO DELLA COSTRUZIONE DEI QUADRI, TENUTO CONTO DI POSSIBILE EVOLUZIONE NELLA PRODUZIONE DEI COMPONENTI, LA DITTA DEVE VERIFICARE – PER OGNI COMPONENTE MEDESIMO – LA CORRISPONDENZA TRA:

- **LE INDICAZIONI RELATIVE ALLA SIGLA DEL COSTRUTTORE, INDICATA SUGLI SCHEMI DI PROGETTO;**
- **I PARAMETRI ELETTRICI (con particolare riferimento agli interruttori), INDICATI SUI PREDETTI SCHEMI DI PROGETTO E SUGLI ELABORATI RELATIVI ALLE “DATI DI PROGETTO E VERIFICHE”;**
- **LA FUNZIONALITA' PREVISTA PER ASSICURARE I REQUISITI RICHIESTI NEL PRESENTE CAPITOLATO E NEGLI ALTRI ELABORATI DI PROGETTO.**

NELLA REALIZZAZIONE DEI QUADRI E, QUINDI, NELLA SCELTA DEI COMPONENTI, HANNO PRIORITA' I PARAMETRI ELETTRICI INDICATI NEGLI SCHEMI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AL POTERE DI INTERRUZIONE E CURVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUTTORI.

IN TAL SENSO, L'OFFERTA DELLA DITTA SI INTENDE RIFERITA A COMPONENTI CHE ASSICURINO IL RISPETTO SIA DELLA REGOLA DELL'ARTE, SIA I REQUISITI PREVISTI NEL PROGETTO ESECUTIVO: DI CONSEGUENZA NULLA E' DOVUTO PER ERRATE INDICAZIONI CONTENUTE NEGLI SCHEMI O IN ALTRI ELABORATI (COMPUTO METRICO, ECC.).

SU ALCUNI QUADRI DI ZONA, E' PREVISTA LA INSTALLAZIONE DI ALIMENTATORI AC/DC PER L'ALIMENTAZIONE DEI BADGE e/o IL COMANDO DEI PREVISTI SERRAMENTI MOTORIZZATI.

Selettività

I criteri di selettività che saranno rispettati, sono indicati nel relativo capitolo.

Sistemi di protezione

Per quanto riguarda i sistemi di protezione necessari a garantire la sicurezza si precisa quanto appresso:

Difesa contro i contatti diretti

Per quanto attiene alla difesa contro i contatti diretti, tutti i quadri previsti in appalto, saranno suddivisi in sezioni completamente segregate così come descritto nei successivi articoli.

Difesa contro i contatti indiretti

Per la difesa contro i contatti indiretti ogni quadro sarà munito di barra di terra.

A tale barra saranno connesse tutte le incastellature metalliche fisse, mobili o asportabili del quadro e saranno collegati tutti i conduttori di protezione relativi sia alle linee di alimentazione, sia alle linee derivate del quadro medesimo (linee di distribuzione primaria).

La barra sarà dimensionata in rapporto al valore della presumibile corrente di guasto (Norme CEI 64-8) - comunque come minimo per il valore della Icc indicata sugli schemi di progetto - e dovrà consentire il corretto collegamento dei conduttori di protezione

con adeguati morsetti (a doppia vite di serraggio o sistema equivalente).

Difesa contro le sollecitazioni termiche nel normale esercizio

Per quanto concerne le sollecitazioni termiche, saranno in primo luogo valutate quelle relative al locale ove saranno installati i quadri, la struttura e la conformazione dei quadri stessi - ai fini dello smaltimento del calore - ed in rapporto all'energia da distribuire.

Ciò posto, saranno opportunamente studiati i posizionamenti ed i distanziamenti delle apparecchiature e dei conduttori in modo da garantire, anche nelle condizioni limite di esercizio, il raggiungimento all'interno del quadro di una temperatura compatibile con l'affidabilità delle apparecchiature e dei conduttori.

La sezione dei conduttori di connessione sarà commisurata alla corrente nominale max dell'interruttore quale che siano le caratteristiche degli sganciatori di protezione e la corrente di impiego (I_b) del circuito interessato.

I quadri devono essere per apparecchiature modulari e, premesso che tutti gli interruttori saranno fissati all'interno degli scomparti su appositi supporti formati dai profilati a "C" e protetti sul frontale da portine in lamiera opportunamente finestrata, il collegamento a monte dei medesimi sarà realizzato in barre precablate o morsettiere ripartitrici di portata adeguata; l'amarro delle barre sarà tale da resistere alle forze elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

Tutte le uscite degli interruttori e teleruttori, saranno raccordate in morsettiere ed il grado di isolamento dei conduttori non sarà inferiore a 450/750 V, mentre la sezione degli stessi non sarà inferiore a:

Per correnti fino a	Sezione mm ²
10A	2,5
20A	4
25A	6
40A	10
63A	16
100A	35
160A	70

Difesa contro le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito.

La difesa contro le sollecitazioni termiche e dinamiche, in caso di corto circuito, andrà effettuata, utilizzando componenti in grado di resistere alle sollecitazioni della corrente di corto circuito che può verificarsi in corrispondenza del quadro, ed apparecchiature di protezione aventi potere di interruzione adeguato.

Tutte le sezioni e le caratteristiche dei conduttori saranno verificate in rapporto al livello della corrente di corto circuito ed all'energia di $I^2 \times t$ passante relativo all'apparecchiatura di protezione posta immediatamente a monte (Norme CEI 64-8).

Inoltre saranno verificate e certificate le resistenze meccaniche intrinseche dei conduttori e dei sistemi di amarraggio.

Difesa contro l'accesso alle apparecchiature

Per quanto concerne la difesa contro l'accesso alle apparecchiature di comando o di manovra si precisa che per i quadri oggetto dell'appalto saranno adottate le misure di protezione di cui all'art. 412 della Norma CEI 64-8/4.

Identificazione degli interruttori

Tutti gli interruttori installati nei quadri saranno identificati mediante targhette amovibili realizzate con materiale metallico o plastico.

Su ogni targhetta sarà scritta in caratteri indelebili la funzione e/o l'utenza alimentata (circuiti di distribuzione e circuiti terminali).

Ogni targhetta sarà inserita in un porta-targhette fissato rigidamente al quadro in prossimità della levetta o dei pulsanti di comando dell'interruttore.

Lo stesso sistema di identificazione sarà riportato sul corpo dell'interruttore qualora, per particolari esigenze, si richieda il funzionamento dell'impianto anche durante operazioni di manutenzione effettuata sul quadro.

La conformazione del porta-targhette dovrà soddisfare la duplice esigenza di impedire l'asportazione non desiderata della targhetta e di consentirne l'agevole sostituzione, in caso di variazione dell'utenza.

Morsettiere d'ingresso e di uscita degli interruttori

Nei quadri oggetto dell'appalto, previsti per essere addossati a parete, viene prescritta la morsettiera d'uscita, mentre la morsettiera d'ingresso è prescritta solo per quadri derivati (QE ZONA CATERING).

La morsettiera d'ingresso - dove previsto - dovrà avere i morsetti completamente isola-

ti e protetti ed essere protetta da una placca di copertura di materiale isolante, asportabile solo con attrezzo, con sopra impressi i simboli di presenza di tensione e l'iscrizione:

Arrivo.....

Alimentazione.....

Sezione.....

I conduttori di cablaggio fino all'interruttore generale di sezione saranno segregati in modo da realizzare un sistema avente classe di isolamento II o con isolamento equivalente (Norme CEI 64-8, Art. 413.2).

I quadri saranno equipaggiati con tante morsettiere di uscita quante sono le sezioni di utenza (Normale/Privilegiata e NO BREAK), in cui saranno suddivisi i quadri stessi.

E' prevista, infine, una morsettiera per i circuiti ausiliari che deve essere distinta da quelle di potenza.

A seconda della configurazione del quadro, la morsettiera di uscita sarà inserita nella stessa sezione di utenza cui si riferisce, ovvero in un particolare settore del quadro.

In quest'ultimo caso ogni morsettiera, sarà protetta da una placca di materiale isolante che porti sopra impresso il simbolo di presenza di tensione e l'iscrizione:

"Morsettiera relativa alla sezione...."

"Attenzione, prima di asportare la placca, aprire l'interruttore generale di sezione identificato come...."

Tutti i morsetti combinabili dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- tipo con attacchi a vite su entrambi i lati;
- provvisti di identificazione alfanumerica del circuito asservito;
- adatti per il fissaggio su barre DIN 35-45277; .
- serraggio con piastrina serrafilo;
- viti di serraggio accessibili solo con cacciavite;
- corpo isolante in melanina od altro materiale avente medesimi requisiti d'isolamento;
- corpo conduttore in lega rame-zinco con trattamento di nichelatura;
- tensione nominale 750 V;
- tensione di prova 3000 V.

I morsetti di connessione sia principali, sia ausiliari saranno adatti per il tipo ed il materiale dei conduttori previsti.

I morsetti non facenti parte delle singole apparecchiature, saranno di tipo ad elementi componibili montati su profilati standard e raggruppati in morsettiere identificate con un codice riportato su una apposita targhetta.

La composizione delle morsettiere per le connessioni esterne sarà studiata in relazione alla funzione dei collegamenti ed in modo da realizzare connessioni il più possibile adiacenti dei conduttori di uno stesso cavo.

L'isolante dei morsetti sarà in melanina od altra plastica ad alta densità.

La massa di stampaggio non conterrà sostanze organiche.

Le morsettiere saranno ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed un'agevole lettura dei collari di identificazione.

Saranno previsti morsetti di riserva nelle morsettiere per le connessioni esterne, nella quantità di almeno il 10 %.

I morsetti dei circuiti amperometrici tra i TA ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti amperometrici delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo cortocircuitabile, sezionabile e con presa a spina per i puntali di strumenti portatili.

I secondari dei TA non utilizzati e le eventuali prese di rapporto addizionali saranno connessi alla morsettiera di uscita. I morsetti amperometrici non utilizzati saranno chiusi in corto circuito.

I morsetti dei circuiti voltmetrici tra i TV ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo sezionabile.

Tutti i morsetti relativi ai circuiti di comando e segnalazione saranno singolarmente numerati con numeri progressivi; i morsetti di potenza, quelli per le voltmetriche e le amperometriche saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento.

Schema del quadro

In ogni quadro, come meglio precisato in seguito, sarà installata una tasca contenente un chiaro e duraturo disegno riprodotto lo schema elettrico del quadro, con l'indicazione delle utenze alimentate (denominazione, potenza, corrente, sezione linea).

▪ QE P-1/A – QE P-1/B E QE ZONA CATERING

Nel presente articolo sono definite le principali caratteristiche dei quadri di bassa tensione (sistema di 1° categoria,) previsti in appalto, dove saranno installate le apparec-

chiature di comando e protezione dei circuiti terminali collegati ai sistemi di distribuzione per energia "ordinaria/privilegiata" ed in "continuità assoluta".

▪ **NORME DI RIFERIMENTO**

I quadri di cui trattasi e le apparecchiature impiegate per la loro realizzazione saranno costruite ed installate a regola d'arte con l'impiego di materiali della migliore qualità e saranno rispondenti alle leggi ed alla normativa citate precedentemente.

▪ **SISTEMA DI MISURA**

Il sistema di misura prescritto, se non diversamente indicato è il sistema internazionale (S.I.) ed i valori indicati per le tensioni e per le correnti in c.a. sono da intendersi come valori efficaci.

▪ **MODI DI INSTALLAZIONE E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DI IMPIEGO**

I quadri di cui trattasi, saranno installati all'interno di locali le cui caratteristiche risultano dal presente capitolato e dalle planimetrie di progetto.

Le condizioni climatiche ambientali cui si deve far riferimento sono le seguenti:

- temperatura dell'aria : min. -5°C, max +40°C;
- umidità relativa: 50% - 95%.

Caratteristiche elettriche

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche elettriche del circuito principale di potenza e dei circuiti ausiliari di misura e protezione.

Circuiti principali di potenza

- Tensione nominale di impiego 660 V
- Tensione d'esercizio 380 V
- Tensione nominale di isolamento 1.000 V
- Tensione di prova e frequenza industriale per 1 min.:
 - 2,5 kV circuiti di potenza
 - 2 kV circuiti ausiliari
- Frequenza 50 Hz
- Stato del neutro: collegato a terra (sistema TN-S)
- Corrente nominale sistema di sbarre: riferimento schemi elettrici di progetto;
- Corrente nominale derivazioni: riferimento schemi elettrico di progetto;

- Potere di interruzione degli interruttori: riferimento schemi elettrici di progetto.

- **GRADO DI PROTEZIONE**

Il grado di protezione dell'involucro esterno non deve essere inferiore ad IP3X mentre quello interno del quadro non deve essere inferiore ad IP2X.

Forma di separazione interna

I quadri saranno del tipo per interruttori modulari con suddivisione interna realizzata mediante diaframmi e/o barriere che conferiscono, nel loro complesso la **"Forma 2b"** così come definite dalle Norme CEI EN 61439 (Serie) e successive varianti.

- **DIMENSIONI**

Le dimensioni dei quadri sono indicate sugli schemi di progetto. E' prevista la preventiva approvazione, da parte della Direzione dei lavori, di tutte le dimensioni dei quadri. Per i quadri previsti in appalto, le dimensioni saranno scelte fra i valori seguenti (espressi in millimetri):

- larghezza: 400, 600 e loro multipli;
- profondità: 250/400/500;
- altezza: 900/1100/1300/1700/2200.

Dimensioni diverse da quelle prescritte saranno preventivamente concordate con la Direzione dei lavori.

- **COSTITUZIONE DEI QUADRI**

1) Contenitore modulare (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro) in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento antiruggine.

Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti o di fori pre-tranciati.

Pannelli di fondo oppure intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi o delle guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità.

L'intelaiatura sarà in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate.

Pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm, ribordata e verniciata internamente ed esternamente come descritto per i contenitori.

I pannelli saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire oppure dotati di finestrate che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo.

Porte anteriori con vetro temperato saldate ribordate ed irrigidite, protette con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto.

Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave.

I quadri dovranno prevedere differenti scomparti, ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, vano morsettiere, vano barrature, vano interruttori, etc.) e ciascuno ampliabile a più moduli base per adattarsi alle esigenze di apparecchiature di taglie differenti.

I moduli base destinati agli interruttori modulari passo 17,5 mm. andranno sfruttati non totalmente, ma alternando ad un settore occupato uno libero. La profondità del quadro dovrà risultare non inferiore a 250 mm.

I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in cavo N07G9-K aventi sezioni non inferiori a 1,5 mm², dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive. Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi.

Gli alimentatori/trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari dovranno essere di sicurezza (secondo CEI 64-8) ed essere installati nella parte alta del quadro e la carpenteria in tale zona dovrà prevedere una adeguata ventilazione; detti trasformatori

dovranno avere il neutro o la presa centrale efficacemente connessa a terra. Non sono ammessi autotrasformatori.

Poiché nei quadri QE P-1/A e QE P-1/B è prevista la presenza di tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistemi differenti (ad esempio alimentazione da rete (ordinaria/privilegiata) e NO-BREAK (da gruppo di continuità), queste dovranno risultare completamente segregate e separate dalle altre ed alloggiare entro scomparti a loro uso esclusivo privi di comunicazioni con i restanti scomparti i percorsi dei conduttori di sistemi differenti dovranno essere effettuati con canaline con grado di protezione non inferiore ad IP44.

Il quadro dovrà avere all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata indicante, come minimo:

- nome del costruttore
- data di costruzione
- numero di identificazione
- grado di protezione
- tensione di impiego
- corrente di corto circuito presunta

Gli stessi dati andranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

▪ APPARECCHIATURE

Interruttori automatici modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415V in corrente alternata.
- CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione parte 2[^] - interruttori automatici.
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione parte 3[^] - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili.

Tutti gli interruttori, **dove non espressamente indicato**, dovranno avere un numero di poli adeguato alle caratteristiche delle relative linee (siano esse in arrivo che in partenza) e precisamente saranno utilizzati:

- interruttori tetrapolari per linee trifase con neutro (sistema a 4 fili);

- interruttori tripolari per linee trifase senza neutro (sistema a 3 fili);
- interruttori bipolari e/o unipolari + neutro per linee monofase (sistema a due fili fase - fase o sistema fase- neutro) e per linee in corrente continua.

In ogni caso, il numero dei poli è indicato sugli schemi di progetto.

A seconda delle caratteristiche dell'utenza alimentata, saranno utilizzati interruttori di manovra - sezionatori con e senza fusibili o interruttori automatici. Tutti gli interruttori saranno isolati in aria.

Le caratteristiche degli interruttori sono rilevabili sugli schemi di progetto (schemi unifilari dei quadri).

Gli interruttori di manovra - sezionatori, dove non espressamente indicato, saranno dimensionati con i seguenti criteri:

- portata pari al doppio della corrente di esercizio;
- potere di chiusura non minore della corrente di corto circuito;
- corrente di breve durata ammissibile pari a quella di corto circuito;
- fusibili .

Selettività

Fermo restando quanto espressamente specificato sui disegni di progetto, la scelta del tipo e della taratura degli interruttori sarà effettuata tenendo ben presenti le condizioni di impiego delle apparecchiature, in modo da raggiungere il grado di selettività precedentemente indicato.

Le caratteristiche di intervento (soglia ed eventuale tempo) del relè differenziale saranno correlate con le caratteristiche degli analoghi interruttori installati a monte ed a valle, in modo da evitare intempestivi o cumulativi interventi e realizzare quindi il massimo grado di selettività possibile.

Collegamento delle apparecchiature

Ogni apparecchiatura di manovra e/o protezione sarà collegata alla linea o al cablaggio di alimentazione in modo che il flusso dell'energia percorra l'apparecchiatura stessa dalla parte fissa alla parte mobile.

Si definisce parte mobile quella che ad apparecchiatura aperta risulta elettricamente connessa con i morsetti di uscita.

L'apparecchiatura dovrà comunque essere montata secondo le prescrizioni del costruttore.

Il posizionamento dell'apparecchiatura dovrà in ogni caso essere tale da mantenere inalterata la configurazione di progetto.

Trasformatori amperometrici

I trasformatori amperometrici circuiti BT dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- tensione massima di riferimento isolamento 0,6 kV
- tensione di prova 3 kV a 50 Hz per 1'
- corrente nominale secondaria 5 A.
- Le correnti nominali termiche di corto circuito per i tipi superiori a 1000 A potranno essere comprese tra 80 e 100 Ipn.

Manipolatori, pulsanti e spie

Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo modulare, adatti per il posizionamento ed il fissaggio su guida DIN; le categorie di impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11 con tensione di isolamento 230 V c.a.

Le correnti nominali di impiego (Ie) saranno almeno di 1 A a 120 V c.c. o 5 A a 230 V c.a. e comunque adatti alle caratteristiche di impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

- ROSSO: arresto normale o arresto di emergenza in questo secondo caso con bottone a fungo;
- VERDE: marcia o chiusura.

Le lampade di segnalazione dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti ausiliari di comando, ma la loro tensione nominale dovrà essere superiore onde allungarne notevolmente la durata di funzionamento.

Tutte le lampade di segnalazione di un quadro saranno in un unico tipo e caratteristiche.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la Pubblicazione IEC 73.

Nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi LED, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui di seguito elencati:

- lampada BIANCA: interruttore o contattore chiuso (in posizione di servizio);
- lampada ROSSA: interruttore o contattore aperto per intervento protezioni e bloccato;
- lampada VERDE: interruttore o contattore aperto pronto per la chiusura (utilizzabile anche per indicare condizioni normali di esercizio);
- lampada GIALLA: preallarme od indicazione anormale di funzionamento;
- lampada BLU: richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati, faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella verde.

Multimetri digitali

Funzione e impiego: misurano le principali grandezze di una rete elettrica di tipo trifase con neutro distribuito mediante utilizzo di TA x/5 A, da includere nella fornitura, riportando localmente l'informazione.

Caratteristiche:

- poli: 3P+N;
- classe di precisione 0,5 S;
- tensione di impiego (U_e) F-N/F-F: da 3x100/173 V ac a 3x277/480 V ac;
- frequenza: 50/60 Hz;
- alimentazione ausiliaria: da 80 a 580 V ac, da 100 a 300 V cc;
- corrente massima: 6 A;

Marca: SOCOMEC o equivalente

Modello: MULTIS LG

▪ PROVE ELETTRICHE

Sono in appresso descritte le prove cui deve essere sottoposti i quadri oggetto del presente appalto...

Le suddette prove possono essere classificate in:

- prove di tipo;
- prove di accettazione.

Prove di tipo

Le prove cui sarà sottoposto il quadro, senza alcun onere aggiuntivo per il Committente e prima dell'installazione, sono quelle riportate nella Norma CEI EN 61439 (Serie) e successive varianti.

Prove di accettazione

Le prove di accettazione e/o collaudo saranno eseguite - in presenza della Direzione dei lavori - alla fine della fabbricazione del quadro e prima del successivo montaggio.

Dette prove saranno effettuate in fabbrica ovvero nell'officina della Ditta costruttrice, nelle condizioni ambientali esistenti nel luogo di installazione.

Le prove previste sono quelle indicate nella Norma CEI EN 60439-1 e successive varianti, sotto la voce "Prove individuali".

Condizioni di collaudo

Per l'effettuazione delle prove di accettazione e/o di collaudo Ditta è tenuta a fornire la necessaria assistenza tecnica e, a richiesta della Direzione dei lavori, gli strumenti necessari.

Qualora le prove di accettazione e/o collaudo non potessero essere effettuate in fabbrica, esse potranno essere effettuate presso un Laboratorio di fiducia scelto di comune accordo.

Si ribadisce che le prove di accettazione negativa e di tipo non sufficientemente certificate, saranno ripetute a cura e spese della Ditta.

La data di effettuazione delle prove sarà preventivamente concordata con la Direzione dei lavori almeno con 30 giorni di anticipo rispetto alla data medesima.

Si precisa, infine, che le prove di accettazione comprendono anche la prova di effettivo funzionamento, con impianto in esercizio, la cui durata sarà non inferiore a 60 giorni da completare comunque entro 120 giorni dalla data di consegna del quadro.

Di tutte le prove eseguite verrà redatto un verbale, corredato di tutti i documenti e certificati, sul quale saranno riportati i risultati ricavati dal collaudo.

Montaggio e messa in servizio

La Ditta, prima del montaggio e della successiva messa in servizio, dovrà fornire i do-

cumenti ed i disegni che consentono alla Direzione dei lavori di verificare la corretta esecuzione delle installazioni - con particolare riferimento alle opere civili - e dei collegamenti.

Informazioni e documentazione richiesta

Prima della consegna in cantiere dei quadri la Ditta dovrà produrre le seguenti informazioni e documenti:

- dichiarazione, sottoscritta dal titolare o da un legale rappresentante, dalla quale risulta che "i quadri sono conformi a tutte le prescrizioni contenute nel capitolato e nei disegni di progetto";
- informazioni sul tipo di quadro e apparecchiatura;
- disegno d'assieme con dimensioni di ingombro;
- peso del quadro (statico e dinamico);
- disegno topografico e costruttivo con l'indicazione dei singoli componenti elettrici, delle morsettiere per i componenti esterni;
- schema unifilare;
- schemi elettrici multipolari dei circuiti di potenza, comando, segnalazione, misure, supervisione, controllo con specifiche dei componenti elettrici ed elettronici impiegati;
- manuale di installazione e manutenzione del quadro, in lingua italiana;
- manuale di manutenzione ed installazione delle apparecchiature principali con l'elenco delle parti di ricambio consigliate per l'avviamento e messa in servizio e per due anni di esercizio, in lingua italiana
- certificati di prove di tipo;
- certificati di collaudo dei quadri;
- lista di referenze per quadri simili;
- lista dei subfornitori.

■ GARANZIA

I quadri saranno garantiti contro i difetti di progettazione e costruzione, difetti dei componenti elettrici, elettronici, meccanici di montaggio e verniciatura.

La Ditta dovrà garantire, per i quadri e per tutti i componenti, i dati ripostati nella/e

scheda/e tecnica/che che dovrà consegnare al Committente al momento della consegna dei lavori.

Il periodo di garanzia è fissato in 24 mesi dalla messa in servizio che, pertanto, dovrà risultare da apposito verbale.

Durante il periodo sopraccitato si dovranno sostituire o riparare, gratuitamente e nel più breve tempo possibile, quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori saranno eseguiti presso le officine del costruttore oppure sul luogo di installazione.

Si precisa che la responsabilità della Ditta, per quanto riguarda danni a cose e persone imputabili a difetti di progettazione e costruzione l'impianto, oggetto della fornitura, è estesa anche al periodo successivo al collaudo.

14. LOCALI DESTINATI A PERSONE CON MOBILITÀ RIDOTTA (DISABILI)

Nella progettazione dell'impianto elettrico, particolare attenzione è stata posta alle esigenze delle persone aventi mobilità ridotta.

In particolare, nei locali igienici aventi destinazione specifica all'utilizzazione da parte dei disabili, è previsto un sistema di allarme costituito da un impianto di segnalazione acustica e luminosa.

Ogni bagno destinato ai disabili è dotato, altresì, di lampada di illuminazione di sicurezza.

Infine, con lo scopo precipuo di migliorare il funzionamento dell'impianto, l'accensione della lampada per l'illuminazione artificiale dei bagni dei disabili e non, avverrà automaticamente per mezzo di rilevatore a raggi infrarossi passivi, opportunamente ritardato allo spegnimento.

15. IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

IMPIANTO DI TERRA

I conduttori di protezione del nuovo impianto elettrico saranno collegati all'impianto di terra esistente nell'edificio.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Sui nuovi quadri elettrici, è prevista l'installazione di adeguati scaricatori (SPD) aventi caratteristiche analoghe a quelli attualmente installati nell'edificio.

16.COMANDI DI EMERGENZA

Per eliminare eventuali pericoli dovuti al permanere dell'impianto elettrico in tensione, è prevista l'utilizzazione dei dispositivi (pulsanti) già installati nell'edificio.

17. ILLUMINAZIONE ORDINARIA ED APPARECCHI ILLUMINANTI

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE

Tipo di interno, Compito o attività	Illuminamento medio mantenuto E (lux)	Valore massimo indice unificato di abbagliamento UGR _L	Valore minimo Indice di resa del colore (Ra)	Noten Note
Zone di Circolazione e corridoi	100	28	40	L'illuminazione delle uscite e delle entrate deve prevedere una zona di transizione per evitare improvvise modifiche nell'illuminamento tra interno e esterno durante il giorno e la notte
Scale, ecc.	100	25	40	
Gabinetti, bagni, toilette	200	25	80	
Sala Conferenze e Sale riunioni	500	19	80	Rispettare le prescrizioni previste per i locali con apparecchiature video. Illuminazione regolabile
Locali tecnologici	200	25	60	

Illuminazione postazioni di lavoro con Equipaggiamento Schermo Video (DSE), inclusi VDU (apparecchiature video)

Com'è noto, le apparecchiature video e, in certi casi, la tastiera possono essere soggette a riflessi che causano abbagliamento fastidioso o menomante. E' quindi necessario scegliere, posizionare e disporre gli apparecchi di illuminazione in modo tale da evitare riflessi di luminanza.

E' richiesto, pertanto, che l'illuminazione per i posti di lavoro di lavoro che utilizzano apparecchiature video, sia adeguata a tutti i compiti da eseguire, cioè lettura da monitor, testi

stampati, scrittura su carta, lavoro con la tastiera.

Per queste aree, i criteri ed il sistema di illuminazione dovranno essere scelti in base all'area di attività, al tipo di compito visivo e al tipo di interno.

Limiti di luminanza per gli apparecchi di illuminazione usati nelle applicazioni con video che possono riflettersi sullo schermo

Nella scelta degli apparecchi illuminanti da installare nei posti di lavoro, in cui vengono normalmente utilizzati monitor verticali o inclinati fino ad un angolo di inclinazione di 15°, e relativi ai seguenti ambienti:

1. Uffici;
2. Sala Conferenze e sale Riunioni;

si dovrà tener conto dei i limiti di luminanza, per angoli di elevazione di 65° ed oltre. A tal proposito, di seguito, si riporta la tabella che la norma **UNI EN 12464-1**, propone per stabilire i predetti limiti.

Limiti di luminanza degli apparecchi che possono riflettersi sugli schermi

Classi degli schermi in accordo con ISO 9241-7			
Qualità dello schermo	Buona	Media	Bassa
Luminanza media degli apparecchi che sono riflessi sugli schermi.	$\leq 1000 \text{ cd/m}^2$		$\leq 200 \text{ cd/m}^2$

L'appalto comprende la fornitura e l'installazione degli apparecchi illuminanti la cui caratteristiche sono indicate sui disegni di progetto: qualora non indicato sui predetti disegni, le caratteristiche saranno stabilite da ENPAM.

Per le indicazioni relative al numero ed alle caratteristiche degli apparecchi illuminanti, nonché alle relative modalità di collegamento, si fa riferimento alle planimetrie di progetto.

18. ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA

L'appalto comprende:

- la fornitura e posa in opera delle condutture (contenitori e cavi) necessari per la realizzazione dei circuiti di alimentazione e di controllo dei corpi illuminanti (di tipo autoalimentato);
- la fornitura e posa in opera degli apparecchi illuminanti di tipo autoalimentato.

Si precisa che il sistema di illuminazione di emergenza (condutture ed apparecchi), costituisce l'ampliamento del sistema attualmente in funzione nell'edificio di cui trattasi (ZUMTOBEL).

Di seguito sono indicati i criteri adottati per realizzare l'illuminazione di emergenza che, pertanto, sarà articolata in:

- illuminazione di sicurezza per l'esodo avente lo scopo di facilitare l'esodo sicuro da un luogo per gli occupanti, fornendo appropriate condizioni di visibilità e indicazioni adeguate sulle vie di esodo ed in luoghi particolari, nonché di assicurare l'agevole localizzazione e/o l'impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio;
- illuminazione di emergenza dei segnali di sicurezza delle vie di esodo, avente lo scopo di fornire le condizioni visuali e le indicazioni adeguate per individuare ed utilizzare tempestivamente le vie di esodo;
- illuminazione antipanico avente lo scopo di ridurre la probabilità di insorgenza del panico e consentire agli occupanti di raggiungere in sicurezza le vie di esodo, fornendo condizioni di visibilità idonee all'individuazione della direzione di uscita.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata utilizzando alimentatori autonomi costituiti da batterie di accumulatori installati in specifici apparecchi illuminanti (apparecchi autonomi autoalimentati).

Gli apparecchi autonomi saranno del tipo sempre in funzione (SA) in prossimità delle uscite di sicurezza, ovvero normalmente spenti (SE) lungo le vie di esodo.

Tutti gli apparecchi autonomi saranno equipaggiati di dispositivo per il collegamento a un sistema (ZUMTOBEL) di gestione esistente che consente di eseguire periodicamente test aventi lo scopo di verificare il corretto funzionamento degli apparecchi medesimi.

Nei quadri derivati, così come indicato sugli schemi di progetto, per mezzo di contatti aux di scattato relè, con cui sono equipaggiati gli interruttori posti a protezione dei circuiti di illuminazione ordinaria, e di bobina a lancio di corrente, con cui sono equipaggiati gli interruttori di ricarica batterie degli apparecchi autoalimentati, è previsto che in caso di assenza dell'illuminazione ordinaria, entri in funzione l'illuminazione di emergenza.

Fermo restando il numero minimo degli apparecchi indicati sui disegni di progetto, il livello di illuminamento minimo non sarà inferiore a quello stabilito dalla Norma UNI 1838 (2013).

Tutti gli apparecchi e/o dispositivi autonomi saranno del tipo con ricarica completa entro 12 ore.

19. IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione automatica d'incendio di tipo fisso, è stato progettato in modo da rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile.

L'impianto s'integrerà con quello esistente nell'edificio e con il relativo sistema di supervisione.

I materiali ed i componenti in genere (rivelatori, attuatori, segnalatori, ecc.), avranno, pertanto, le stesse caratteristiche di quelli esistenti (Casa costruttrice: **Notifier**).

■ CARATTERISTICHE DEL NUOVO IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE

L'impianto sarà costituito essenzialmente da:

- a) Sistema automatico fisso di rilevazione e segnalazione automatica, attraverso rilevatori ottici di fumo analogici indirizzabili, conforme alla norma EN-54;
- b) Sistema di segnalazione manuale d'allarme incendio del tipo a pulsante con vetro frangibile;
- c) Sistema di controllo, comando e gestione, esistente e realizzato con centrale antincendio a microprocessore ubicata in apposito ambiente presidiato (piano quinto).

L'impianto di rivelazione consentirà l'attivazione automatica delle seguenti azioni:

- Integrazione al sistema centralizzato per la gestione integrata (Building Automation) degli impianti di sicurezza, in modo da poter attuare il piano operativo interno di emergenza.

E' prevista l'installazione di dispositivi ottici/acustici di ripetizione d'allarme, in ogni zona e in posizione ben visibile: tali dispositivi entreranno in funzione all'attivazione della procedura di allarme.

20. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Il **Sistema di Audio Allarme (EVAC)** previsto per l'appalto in oggetto, costituisce l'integrazione del Sistema esistente nell'edificio.

Le apparecchiature ed i materiali previsti per la realizzazione del predetto **Sistema** saranno, pertanto, connesse con quelle esistenti in modo da costituire un sistema globale (definito "**Sistema di sicurezza**"), che potrà essere configurato secondo le attuali e future necessità, senza che nessuno dei componenti già installati risulti incompatibile con le nuove.

Tutte le apparecchiature inserite nel **Sistema globale di Audio Allarme** saranno di tipo professionale (**TOA Corporation**) e quindi adatte ad un uso intensivo senza decadimento delle caratteristiche originarie.

Il **Sistema di Audio Allarme**, sarà configurato in modo da consentire una semplice espansione o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste. Le caratteristiche costruttive e di cablaggio presentano, pertanto, proprietà di modularità tali da

permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta d'ulteriori moduli o modificando la configurazione ed i software del sistema.

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

L'ampliamento in oggetto manterrà invariate tutte le caratteristiche di qualità, prestazioni e funzioni di sicurezza previste ed applicate per la Centrale Esistente (ubicata nella Sala Operativa dell'edificio).

Le prestazioni di base, anche in configurazione minima, saranno sufficienti a svolgere le funzioni minime necessarie alla gestione delle emergenze. I componenti utilizzati avranno caratteristiche costruttive tali da garantire un'alta affidabilità, compresa l'autodiagnosi del Sistema.

21. IMPIANTO ANTINTRUSIONE (CONTROLLO ACCESSI)

Il **Sistema Antintrusione (Controllo accessi)** previsto per l'appalto in oggetto, costituisce l'integrazione del Sistema esistente nell'edificio.

Le apparecchiature ed i materiali previsti per la realizzazione del predetto **Sistema** saranno, pertanto, connesse con quelle esistenti in modo da costituire un sistema globale (definito "**Sistema di sicurezza**"), che potrà essere configurato secondo le attuali e future necessità; senza che nessuno dei componenti già installati risulti incompatibile con le nuove.

22. CABLAGGIO STRUTTURATO (RETE MULTISERVIZIO)

Nello stabile in oggetto è in funzione una rete Fonia/Dati Multiservizio mediante "cablaggio strutturato" costituito dall'insieme di tutte le apparecchiature (attive e passive), ed i cablaggi necessari per garantire la connettività di dati e fonia di ogni presa d'utente prevista nello stabile medesimo.

Il cablaggio strutturato previsto al piano seminterrato, prevede:

- **Collegamento al centro stella dell'edificio;**

- N° 1 Armadio di distribuzione (HUB) completo di switch, patch panel, patch cord, ecc., ubicato, nella zona B;
- Equipaggiamento, con switch, patch panel, patch cord, ecc., dell'esistente Armadio di distribuzione (HUB) ubicato nella zona A;
- Cablaggio orizzontale per il collegamento alle prese di utente, in cavo STP ctg. 6A;
- Prese d'utente RJ 45, in cat. 6A.

La topologia dell'impianto è del tipo a stella, a partire da ogni armadio di distribuzione, fino ad ogni presa d'utente.

▪ PECULIARITÀ DELLA RETE MULTISERVIZIO

La rete multiservizio si integrerà (sia come hardware, sia come software), con quella esistente nell'edificio.

E' prevista per il piano seminterrato, l'installazione di un armadio Rack ripartitore (Zona B) e la riutilizzazione di quello esistente (Zona A), ai quali faranno capo tutti i cavi provenienti dalle prese RJ-45 afferenti i posti di lavori delle rispettive zone.

I cavi percorreranno un percorso separato dai cavi energia, saranno opportunamente raggruppati e fissati con fascette in materiale plastico autoestinguento fino in prossimità del Rack ripartitore al quale sono collegati.

Il nuovo armadio ripartitore sarà di dimensione adeguata al numero dei cavi in arrivo, la dimensione proposta sarà, pertanto, è stata valutata in funzione delle necessità della zona.

Nella messa in opera del nuovo armadio e di quello esistente, si dovranno prevedere tutte quelle opere accessorie per favorire l'ingresso ed il collegamento dei cavi.

L'alimentazione a 230V, per le parti attive, sarà derivata dal quadro di distribuzione di zona sul quale è previsto un circuito riservato a questo servizio (sezione NO-BREAK).

Gli armadi Rack ripartitori saranno collegati al Centro Stella di edificio.

▪ RIFERIMENTI NORMATIVI

Il cablaggio strutturato sarà realizzato in conformità sia delle disposizioni legislative e normative citate precedentemente, sia delle seguenti:

- EIA/TIA 568A, 569A, 606
- ISO/IEC 11801
- CEI EN 50173-1
- CEI EN 50173-2

23. INFRASTRUTTURA AUDIO-VIDEO

Al fine di consentire la futura installazione di un impianto AUDIO-VIDEO per la Sala Conferenze (120 posti), la Sala Riunioni (45 posti) e le 5 Salette a destinazione prevalente, l'appalto prevede la rete dei cavi e dei contenitori necessari per il collegamento dei componenti indicati nello schema di progetto (TAV: IS-008).

Le caratteristiche ed il numero dei cavi sono indicate nel predetto schema: i collegamenti devono consentire la gestione dei segnali AUDIO VIDEO singola o complessiva della Sala Conferenze e della Sala Riunioni.

24. IMPIANTO DI GESTIONE E SUPERVISIONE

E' prevista l'integrazione dell'attuale sistema di supervisione in modo da consentire l'ampliamento dei sottosistemi di sicurezza previsti al piano seminterrato:

- Rilevazione e segnalazione incendio;
- Audio allarme (EVAC).

Come già precedentemente accennato, i predetti sottosistemi di sicurezza dovranno essere integrati con quelli attualmente in funzione nella Fondazione ENPAM.

25. TIPOLOGIA DEI MATERIALI

▪ CANALIZZAZIONI, CAVI E SISTEMI DI INTERCETTAZIONE

Per la realizzazione delle condutture (condotti sbarre, contenitori e cavi) previsti in appalto saranno utilizzati materiali le cui caratteristiche sono in appresso dettagliatamente specificate.

▪ CONDOTTI SBARRE

Le caratteristiche dei condotti sbarre (blindo) sono indicate nel presente Capitolato e nei disegni di progetto.

▪ CANALIZZAZIONI

▪ PASSERELLE METALLICHE A FILO

I sistemi di passerelle portacavi devono prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- elemento rettilineo con o senza coperchio
- accessori di giunzione
- accessori di percorso con o senza coperchio
- elementi di sospensione/supporto
- elementi di continuità elettrica
- accessori complementari

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61537 (2007-11 Ed. Seconda): Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi -Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini

Le passerelle portacavi sono delle seguenti tipologie:

- a filo

Le passerelle portacavi sono previste nei seguenti materiali/trattamenti superficiali:

- acciaio al carbonio zincato Sendzimir

Tipo di installazione o posa per passerelle portacavi:

- da posare su mensole a parete
- da posare sospese
- da posare a soffitto
- da posare in intercapedini ispezionabili
- da posare nel sottopavimento flottante

Classificazione e informazioni normative delle passerelle portacavi:

- Materiale
- Resistenza alla propagazione della fiamma
- Continuità elettrica
- Conduttività elettrica
- Resistenza alla corrosione
- Temperatura minima e massima
- Perforazione della superficie di base
- Resistenza all'urto
- Dimensioni
- Distanza fra due supporti adiacenti
- Carico massimo di sicurezza
- Sezione per elementi con coperchio

Le passerelle portacavi sono previste per la distribuzione:

- dal QEG-BT ai quadri di piano ed alla colonna montante
- nel collegamento tra quadri elettrici
- ai vari piani per la distribuzione principale

Deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

- Energia, illuminazione ordinaria, illuminazione di emergenza
- Impianti speciali

Indicazioni di buona tecnica

Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema. Nel caso di coesistenza di circuiti di impianti diversi (telefonici, trasmissione dati, ecc.), devono essere previsti scomparti differenti utilizzando appositi separatori.

▪ TUBAZIONI

I sistemi di tubi di protezione dei cavi saranno scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61386-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali).
- CEI EN 61386-21 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).
- CEI EN 61386-22 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).
- CEI EN 61386-23 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- CEI EN 61386-24 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati).

Classificazione normativa dei tubi

Le prestazioni dei tubi nelle suddette norme sono classificate con un sistema a 12 cifre. Ad ogni modo nella pratica ordinaria si utilizzano correntemente soltanto le prime 4 cifre (ad es. 3321), come indicato nei cataloghi dei costruttori.

Di seguito le prestazioni considerate dalla norma:

1. Prima cifra – resistenza alla compressione
2. Seconda cifra – resistenza all'urto
3. Terza cifra – campo di bassa temperatura
4. Quarta cifra – campo di alta temperatura
5. Quinta cifra – resistenza alla curvatura
6. Sesta cifra – caratteristiche elettriche
7. Settima cifra – protezione contro la penetrazione di corpi solidi (grado IP)
8. Ottava cifra – protezione contro la penetrazione dell'acqua (grado IP)
9. Nona cifra – resistenza alla corrosione
10. Decima cifra – resistenza alla trazione
11. Undicesima cifra – resistenza alla propagazione della fiamma
12. Dodicesima cifra – resistenza al carico sospeso

Tipologia di tubi da prevedere nelle varie condizioni impiantistiche

Sistema di tubi posati a vista (ambienti ordinari):

- 3321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma
- 4321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma
- 3321 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma (privo di alogeni)
- 4422 – Rigido, isolante e non propagante la fiamma (privo di alogeni)
- 5557 – Rigido e con continuità elettrica
- 3331 – Pieghevole, con continuità elettrica e non propagante la fiamma
- 2311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 2223 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 2222 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 1311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma

Sistemi di tubi da installare sottotraccia (pareti o soffitto) o sottopavimento (massetto):

- 3321 – Pieghevole, isolante e non propagante la fiamma

Sistemi di tubi da installare sottopavimento flottante o dietro pareti/soffitti mobili:

- 3321 – Pieghevole, isolante e non propagante la fiamma
- 2311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 2223 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 2222 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma
- 3331 – Pieghevole, con continuità elettrica e non propagante la fiamma
- 1311 – Flessibile, isolante e non propagante la fiamma

Nota: prestare particolare attenzione al grado IP minimo richiesto per il sistema di tubi

Tipo di installazione o posa:

- , a vista e/o sotto intonaco

Tubo rigido in PVC

Previsto per tutte le canalizzazioni poste a vista o in controsoffitto, sarà della serie pesante conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 ed alle norme CEI 23-8, provvisto di Marchio Italiano di Qualità.

Sarà impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto almeno 15

mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti ecc.

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi saranno ottenuti impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non sarà superiore a 1,5 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in materiale isolante con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti saranno ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Tubo flessibile in PVC serie pesante (corrugato)

Previsto per tutte le canalizzazioni poste incassate nel massetto del pavimento o a parete, sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestingente, provvisto di Marchio Italiano di Qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottopavimento, sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto d almeno 20 mm di intonaco.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione saranno eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23-25.

▪ **TORRETTE A PAVIMENTO**

Le torrette a scomparsa da installare a pavimento flottante devono avere le seguenti caratteristiche.

Riferimenti normativi:

- CEI EN 50085-1 - Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI EN 50085-2-4 - Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette.

Tipo di installazione o posa:

- a scomparsa nel pavimento flottante

Deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

- energia
 fonia-dati
 audio-video (in taluni casi)

Deve essere possibile installare i seguenti componenti:

- serie civili
 apparecchi modulari

Le colonne e le torrette sono classificate secondo il grado di protezione verso i cavi e alle parti attive:

- IP 40

Protezione addizionale contro l'accesso a parti in tensione:

- IPXXD

Le torrette sono classificate secondo il grado di protezione fra la base e il pavimento:

- IP 52

Le colonne e le torrette sono classificate secondo il grado di resistenza meccanica all'urto:

- energia d'urto 1 joule
 energia d'urto 2 joule
 energia d'urto 5 joule

Classificazione normativa per colonne e torrette:

- Resistenza agli urti
- Temperature
- Resistenza alla propagazione della fiamma – SOLO NON PROPAGANTE
- Continuità elettrica
- Proprietà elettriche isolanti
- Grado di protezione meccanica
- Protezione contro sostanze corrosive o inquinanti
- Modalità di apertura del coperchio
- Separazione di protezione elettrica
- Secondo il trattamento del pavimento
- Secondo la resistenza al carico verticale applicato attraverso una piccola superficie
- Classificazione facoltativa secondo la resistenza al carico verticale applicato attraverso una grande superficie

▪ **CONDUTTURE ELETTRICHE**

Le condutture elettriche per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti utilizzatori devono essere scelti tenendo conto degli elementi che vengono elencati di seguito.

Riferimenti normativi:

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

Definizioni:

- **Condutture:** Insieme costituito da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.
- **Cavo:** Il termine cavo è usato per indicare tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo.

Terminologia usata per le modalità di posa:

- **Conduttura in tubo:** Conduttura costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato.
- **Conduttura in canale:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio.
- **Conduttura in vista:** Conduttura nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari).
- **Conduttura su passerelle:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio.

Cavi tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN HEPR DI QUALITÀ G7, NON PROPAGANTI L'INCENDIO SENZA ALOGENI E A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI

POWER AND CONTROL CABLES INSULATED IN G7 HIGH QUALITY HEPR NOT PROPAGATING FIRE, HALOGEN FREE AND WITH LOW EMISSION OF SMOKES, TOXIC AND CORROSIVE GASES

CE Conforme ai requisiti essenziali della direttiva BT 2006/95/CE
Accordingly to the standards BT 2006/95/CE

CEI 20-13 / 20-22 III (EN50266) / 20-35 (EN60332-1) 20-37 (EN50267) / TABELLE UNEL 35382 - 35384
SUPERATA TUTTE LE PROVE PREVISTE DALLA CEI 20-38
ALL TESTS PROVIDED BY CEI 20-38 STANDARD HAVE BEEN PASSED BY THIS CABLE

	A	Conduttore a corda flessibile di rame ricotto rosso. <i>Flexible red copper conductor.</i>
	B	Isolamento in HEPR di qualità G7. <i>HEPR Insulation in G7 quality.</i>
	C	Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico. <i>Not fibrous and not hygroscopic filler.</i>
	D	Guaina termoplastica qualità M1. <i>Thermoplastic sheath in M1 quality.</i>
	E	Marcatura di Identificazione. <i>Identification marking.</i>

TENSIONE NOMINALE U_0/U :	NOMINAL VOLTAGE U_0/U :	0,6/1kV
TENSIONE MASSIMA U_m :	MAXIMUM VOLTAGE U_m :	1200V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE:	+90°C
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	MAXIMUM SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:	+250°C

Condizioni di impiego più comuni:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canale, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Main features:

Power and control use outdoor and indoor applications, even wet. Suitable for fixed installations at open air, in tube or canals, masonry, metals structures, overhead wire and for direct or indirect underground wiring. The most important property of this kind of cable is its protection against smokes, toxic and corrosive gases in case of fire.

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C;
Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm):

Employment:

Minimum installation and use temperature: 0°C;
Minimum bending radius per D cable diameter in mm:

Cavi energia flessibili, conduttore classe 5	Power flexible cables, class 5	4 D
Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5	Control flexible cables, class 5	6 D

Sforzo massimo di tiro: durante l'installazione si deve impedire che il cavo, quando tirato, giri sul proprio asse:

Maximum pulling stress (during installation, when the cable is pulled, it has not to revolve about its axis)

Durante l'installazione	During installation	50 N/mm ²
In caso di sollecitazione statica	Static stress	15 N/mm ²

Imballo:

Bobina con metratura da definire in fase di ordine.

Packing:

Drums to agree.

Colori anse:

Unipolare: nero;
Bipolare: blu-marrone;
Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone;
Quadrupolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu);
Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri);
Multipli per segnalazioni: neri numerati.

Core colours:

Single core: black;
Two cores: blue-brown;
Three cores: brown-black-gray (or blue-brown-Y/G);
Four cores: blue-brown-black-gray (or Y/G instead blue);
Five cores: Y/G-blue-brown-black-gray (or black instead Y/G);
Multicores: black with numbers.

Colore guaina:

Verde.

Sheath colour:

Green.

N07V-K

CAVI PER INTERNI E CABLAGGI NON PROPAGANTI
L'INCENDIO E A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI
CABLES FOR INDOORS AND WIRING. FIRE RETARDANT, WITH A LOW EMISSION OF CORROSIVE GASES

CE Conforme ai requisiti essenziali della
direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 CEE
Accordingly to the standards
BT 73/23 CEE and 93/68 CEE

CEI 20-22II / 20-35 (EN50265) / 20-52 / 20-52/2
TABELLA UNEL 35752

	A	Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto. <i>Flexible red copper conductor.</i>
	B	Isolante in PVC qualità R2. Costruito in doppio strato fino alla sezione 6mm ² . <i>PVC insulation in R2 quality. Made up of a double layer up to 6mm².</i>
	C	Marcatura di identificazione. <i>Identification marking.</i>

TENSIONE NOMINALE U₀/U :	NOMINAL VOLTAGE U ₀ /U :	450/750 V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE:	+70°C (**)
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	MAXIMUM SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:	+160°C (**)

Condizioni di Impiego più comuni (*):

Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette. Da installare entro tubazioni in vista, incassate o allri sistemichiusi similil. La sezione 1mm² viene utilizzata per cablaggi di quadri elettrici o per circuiti elettrici di ascensori o montacarichi. Non installare a contatto con superfici calde.

Main features:

This cable is suitable for fixed and protected installation at voltage until 1000V. It must be laid inside pipes at sight, embedded or close systems. Section 1 mm² is used for wirings of electric sets or for electric circuits of lifts. Do not install into contact with warm surfaces.

Condizioni di posa:

Temperatura minima di Installazione e maneggio: +5°C;

Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (In mm):

Employment:

Minimum installation and use temperature: +5°C;

Minimum bending radius per D cable diameter in mm:

	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
Installazione fissa	3 D	3 D	4 D	4 D
Movimento libero	5 D	5 D	6 D	6 D

Imballo:

Matasse da 100 mt. In involucri temoretraibili o in scatola di cartone.

NOTE: Temperatura massima di magazzino: +40°C.

Packing:

100mt. rings in thermoplastic film or cardboard packagings

NOTE: Maximum storage temperature: +40°C

Colori:

Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto.

Core colours:

Black, brown, light blue, grey, red, white, yellow/green, orange, pink, dark blue, violet.

(*) CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".

(**) Per l'installazione a rischio d'incendio, la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C e quella di c.c. i 140°C.

(*) CEI 20-40 "Guide to the correct use of low voltage cables".

(**) For fire risk installation, maximum operating temperature must be less than 55°C and c.c. temperature 140°C.

N07G9-K

CAVI PER INTERNI E CABLAGGI SENZA ALOGENI, A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI
CABLES FOR INDOORS AND HALOGEN FREE WIRINGS, EMITTING A VERY LOW QUANTITY OF OPAQUE FUMES

CE Conforme ai requisiti essenziali della direttiva BT 2006/95/CE
Accordingly to the standards BT 2006/95/CE

CEI 20-22 II / 20-35 (EN60332-1)
20-37 (EN50267) / 20-38
TABELLA UNEL 35368

	A	Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto. <i>Flexible red copper conductor.</i>
	B	Isolante in miscela elastomerica qualità G9. <i>Elastomeric mixture insulation in G9 quality.</i>
	C	Marcatura di identificazione. <i>Identification marking.</i>

TENSIONE NOMINALE U_0/U :	NOMINAL VOLTAGE U_0/U :	450/750 V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE:	+90°C (**)
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	MAXIMUM SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:	+250°C (**)

Condizioni di Impiego più comuni (*):

Sono particolarmente indicati in luoghi con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.

Main features (*):

This cable is particularly suited in high fire risk places containing a great number of people (like offices, data processing centres, schools, hotels, supermarket, undergrounds, hospitals, cinemas, theaters, discos). Suitable for fixed lay, in pipe, cable-carrier channels, inner wiring of electric switchboards, inside interruption and control equipments for voltage until 1000V in c.a. and 750V d.c. to the ground.

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: -15°C;
Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm):

Employment:

Minimum installation and use temperature: -15°C;
Minimum bending radius per D cable diameter in mm:

	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
Installazione fissa	3 D	3 D	4 D	4 D
Movimento libero	5 D	5 D	6 D	6 D

Imballo:

Matasse da 100 mt. in involucri termoretraibili o bobina con metrature da definire in fase di ordine.

Packing:

100mt. rings in thermoplastic film or drums to agree.

Colori:

Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto.

Core colours:

Black, brown, light blue, gray, red, white, yellow/green, orange, pink, dark blue, violet.

(*) CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".

(**) Per l'installazione a rischio d'incendio, la temperatura massima di esercizio non deve superare i 70°C e quella di c.c. i 160°C.

(*) CEI 20-40 "Guide to the correct use of low voltage cables".

(**) For fire risk installation, maximum operating temperature must be less than 70°C and c.c. temperature 160°C.

Cavi per Impianti Speciali

La tipologia dei cavi per gli impianti speciali e precisamente:

- Impianto di rivelazione e segnalazione incendi;
- Impianto AUDI ALLARME (EVAC);
- Impianto antintrusione (controllo accessi);
- Infrastruttura AUDIO-VIDEO;

è indicata sui disegni di progetto (schemi e planimetrie).

▪ SISTEMI DI INTERCETTAZIONE

Nel passaggio delle condutture previste in appalto, da un compartimento antincendio all'altro, saranno adottati elementi di intercettazione per il serraggio dei cavi atti ad evitare la propagazione di incendi e di fumi.

Tali elementi di serraggio dovranno agire sulla guaina protettrice dei cavi.

Se nella canalizzazione saranno utilizzati cavi senza guaina protettrice, a monte ed a valle dell'elemento di intercettazione saranno installate cassette di transito a mezzo delle quali i cavi anzidetti potranno essere inseriti in guaine flessibili su cui a loro volta agiscano gli elementi di serraggio.

I sistemi di intercettazione potranno essere realizzati utilizzando i materiali in appresso specificati.

Setti tagliafuoco di tipo componibile

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera che risulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni;
- guarnizioni in materiale antifiamma resistente ad una temperatura non inferiore a 750° C. Saranno nel numero e nel tipo secondo le esigenze (cavi unipolari o multipolari) e comunque di dimensioni tali da non procurare danni durante la compressione;
- blocchi di riempimento che saranno anch'essi nel numero e nel tipo secondo le esigenze e comunque tali da formare una struttura piena senza fessurazioni;
- piastra di compressione necessaria al termine dell'assemblaggio onde, tramite apposito bullone, riempire eventuali spazi vuoti. Tale passacavo sarà provvisto di certificazione di collaudo e sarà di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Barriere tagliafuoco di tipo non componibile

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formato da:

- pannello in fibre da sagomare sul foro interessato;
- fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali



solidi. Può essere applicato a spatola come una comune malta cementizia;

- supporti metallici per la realizzazione della barriera.
- Tutti i materiali utilizzati per le barriere tagliafuoco, saranno provvisti di certificazione di collaudo e saranno di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

A richiesta della Direzione dei lavori saranno prodotte le certificazioni di collaudo di tutti i materiali impiegati.

▪ **LIMITI DI FORNITURA**

L'appalto comprende la fornitura in opera dei materiali - contenitori e cavi - per la realizzazione dei collegamenti indicati sui disegni di progetto e comunque che sono necessari per rendere gli impianti perfettamente funzionanti.

▪ **MONTAGGIO E MESSA IN SERVIZIO DELLE CONDUTTURE**

La Ditta, prima del montaggio e della successiva messa in servizio delle condutture elettriche, dovrà fornire i documenti ed i disegni che consentono alla Direzione dei lavori di verificare la corretta esecuzione delle installazioni con particolare riferimento alle opere civili connesse ai passaggi, attraversamenti, ecc., nonché dei relativi collegamenti.

▪ **PROVE E VERIFICHE SULLE CONDUTTURE**

Durante la installazione delle condutture e/o alla fine della stessa, prima di essere messe in servizio, le condutture medesime saranno sottoposte alle seguenti verifiche e prove:

- verifica della corretta installazione di tutti i sistemi di protezione meccanica contro i contatti diretti ed in particolare dei contenitori (canali, passerelle, tubazioni, cunicoli, ecc.);
- verifica della portata dei cavi in relazione alle condizioni di posa e di esercizio;
- verifica della caduta di tensione considerando come corrente di impiego (I_b) del circuito, la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo posto a protezione del circuito medesimo;
- verifica della corretta sequenza delle fasi;
- verifica della corretta identificazione dei conduttori di fase, di neutro, di terra e di protezione;

- verifica della corretta identificazione dei circuiti e dei morsetti;
- verifica della idoneità delle terminazioni e dei morsetti utilizzati per le connessioni dei conduttori;
- verifica della agevole accessibilità delle condutture (canalizzazioni e cavi) per interventi operativi e di manutenzione;
- prova di continuità dei conduttori di terra e di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- prova di continuità di tutti i sistemi di canalizzazione, costituiti da elementi metallici, in cui la continuità elettrica stessa è richiesta;
- misura del valore della resistenza di isolamento tra ogni conduttore attivo e la terra e tra i conduttori attivi.

Per l'effettuazione delle verifiche e delle prove la Ditta è tenuta a fornire la necessaria assistenza tecnica e, a richiesta della Direzione dei lavori, gli strumenti necessari.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, la prova medesima ed ogni altra precedente - che possa essere influenzata dal difetto rilevato -, devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto.

Si ribadisce che tutte le prove negative saranno ripetute a cura e spese della Ditta.

La data di effettuazione delle prove sarà preventivamente concordata con la Direzione dei lavori almeno con 30 giorni di anticipo rispetto alla data medesima.

Si precisa, infine, che le prove comprendono anche quella di effettivo funzionamento, con impianto in esercizio, la cui durata sarà non inferiore a 60 giorni da completare comunque entro 120 giorni dalla data di consegna dell'impianto.

Di tutte le prove e delle verifiche eseguite sarà redatto un verbale, corredato di tutti i documenti e certificati, sul quale saranno riportati i risultati ricavati dalle prove e verifiche effettuate.

▪ **INFORMAZIONI E DOCUMENTAZIONE RICHIESTA**

Prima della consegna in cantiere dei contenitori e dei cavi la Ditta dovrà produrre le seguenti informazioni e documenti:

- dichiarazione, sottoscritta dal titolare o da un legale rappresentante, dalla quale risulta che "i materiali sono conformi a tutte le prescrizioni contenute nel capitolato e nei disegni di progetto";
- informazioni sul tipo di contenitori;

- informazioni sul tipo di cavi;
- disegno con indicati tutti i percorsi utilizzati (comprese le variazioni di quota);
- disegno con indicati, a fianco dei percorsi, la tipologia dei materiali utilizzati (contenitori e cavi) nonché le sigle e/o marcature riportate sui materiali medesimi;
- manuale di installazione e manutenzione dei contenitori e dei cavi, corredato di tutte le raccomandazioni all'uso previste dalle Case Costruttrici;
- certificati di prova;
- lista dei subfornitori.

▪ **GARANZIA**

Le condutture saranno garantite contro i difetti di costruzione e difetti dei componenti. La Ditta dovrà garantire, per tutti i componenti, i dati riportati nella/e scheda/e tecnica/che che dovrà fornire ad ENPAM al momento della consegna dei lavori.

Il periodo di garanzia è fissato in 24 mesi dalla messa in servizio che, pertanto, dovrà risultare da apposito verbale.

Durante il periodo sopraccitato si dovranno sostituire o riparare, gratuitamente e nel più breve tempo possibile, quei componenti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettosi.

Si precisa che la responsabilità della Ditta, per quanto riguarda danni a cose e persone imputabili a difetti di costruzione dei materiali, oggetto della fornitura, è estesa anche al periodo successivo al collaudo.

26. ESECUZIONE DEI LAVORI

L'esecuzione delle opere dovrà avvenire in modo che il sistema di distribuzione dell'energia elettrica attualmente in funzione nell'edificio rimanga in esercizio senza soluzione di continuità.

Ciò dicasi anche per quello che riguarda gli "impianti speciali" di cui è prevista la totale integrazione, e cioè:

1. Impianto di rivelazione e segnalazione incendi;
2. Impianto di Audio Allarme (EVAC);
3. Impianto Fonia-Dati.
4. Impianto Antintrusione.

In considerazione delle esigenze di continuità d'esercizio degli impianti in funzione nell'edificio, gli interventi sopra descritti, dovranno essere organizzati scrupolosamente; di conseguenza, programmando gli stessi, se necessario, in orario festivo, notturno ecc., senza che possono essere richiesti compensi maggiori da quelli pattuiti.

L'esecuzione dei lavori sarà coordinata e subordinata a tutte le esigenze e vincoli che potranno verificarsi per la contemporanea esecuzione degli altri lavori, nel piano interessato, da parte di altre Imprese.

L'Impresa installatrice dovrà rilasciare, all'atto del collaudo delle opere, alla D.L., una dichiarazione scritta liberatoria di danni derivanti a persone circa la perfetta staffatura meccanica dei condotti prefabbricati, canali e/o passerelle, di qualsiasi tipo e dimensioni, in modo assumersi le responsabilità derivate da imperfetta esecuzione da parte del personale dell'Impresa esecutrice delle opere stesse.

La dichiarazione avrà altresì lo scopo di salvaguardare ENPAM, da forniture difettose e che in quanto tali possono rivelare solo col tempo tale difetto che non risulta da dati di fabbrica in quanto i materiali utilizzati non hanno avuto adeguata sperimentazione.

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle indicazioni contenute nel progetto esecutivo.

L'Appaltatore, nell'esecuzione, non potrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto e/o alle indicazioni fornite dalla Direzione dei lavori (sia per quanto

riguarda l'installazione di apparecchiature, sia per le dimensioni e/o i tracciati di condutture o altro), se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e in ogni caso sempre dopo aver ottenuto l'approvazione scritta della Direzione dei Lavori.

Qualora l'Appaltatore medesimo avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è facoltà della Direzione dei Lavori ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo il progetto e ciò a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Tali elaborati debbono essere considerati come parte integrante delle specifiche tecniche e viceversa. I particolari indicati sugli elaborati, ma non menzionati nelle specifiche, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nelle specifiche e indicati sugli elaborati medesimi.

Ai percorsi delle canalizzazioni elettriche dovranno essere apportati, in sede di realizzazione degli impianti, le necessarie modifiche, in accordo con la D.L., per evitare canali dell'impianto di trattamento dell'aria, condotti, strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito ad ENPAM.

L'impresa dovrà esaminare ed approvare il progetto, ed in particolare la conformità delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, in modo da condividere completamente la sua validità sotto il profilo sia tecnico, sia normativo, nonché il suo funzionamento; pertanto con la presentazione dell'offerta l'impresa assuntrice dovrà assumere la responsabilità incondizionata della sua fattibilità e della sua completezza.

Pertanto, nell'offerta si intenderanno comprese anche eventuali opere non menzionate negli elaborati di progetto che siano indispensabili per dare l'opera finita a "regola dell'arte" e perfettamente funzionante.

Sarà cura dell'Impresa quando necessario, integrare e/o sostituire gli elaborati di progetto, con i riferimenti e/o modifiche e/o con ulteriori nuovi elaborati esecutivi necessari al cantiere in fase di montaggio.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regola d'arte e prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che le opere ed i manufatti rispondano a tutte le condizioni stabilite nella documentazione costituente il progetto esecutivo.

27. OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

Sono carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei prezzi offerti, tutti oneri elencati nel Capitolato Speciale di Appalto e necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti.

In particolare, sono da considerare incluse tutte le opere murarie di assistenza all'installazione degli impianti elettrici in oggetto ed in particolare:

- Manovalanza e mezzi per lo scarico e la movimentazione dei materiali nell'area di cantiere;
- Esecuzione di staffaggi in generale per supporto di apparecchiature, tubazioni, canali, passerelle, ecc. su qualunque tipo di struttura;
- Apertura e chiusura a rustico di fori e tracce per il passaggio di impianti in strutture non portanti, quali pareti, massetti, pignatte, ecc., inclusa messa sotto traccia e/o sottopavimento di tubazioni portatavi, ecc.

28. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Per il periodo di garanzia, è prevista l'esecuzione delle attività connesse alla manutenzione ordinaria programmata degli impianti, attrezzature ed apparecchiature elettriche e degli impianti speciali di cui al presente appalto.

Nelle tabelle che seguono, sono descritti gli interventi di manutenzione ordinaria e la loro periodicità:

A) QUADRI ELETTRICI (PER INTERRUTTORI MODULARI)

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
A/1	Pulizia di carattere generale compresi interruttori e relative connessioni	annuale
A/2	Verifica dell'esistenza della targa del quadro	annuale
A/3	Verifica dell'esistenza della targa su ogni interruttore e della possibilità di leggerla	annuale
A/4	Verifica della corrispondenza tra quanto indicato sulla targa indicatrice del circuito e l'effettivo circuito alimentato	annuale
A/5	Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	annuale
A/6	Verifica della presenza di scariche elettriche superficiali	annuale
A/7	Controllo, verifica e prova del funzionamento delle apparecchiature e dei componenti sia a vuoto sia sottocarico	semestrale
A/8	Controllo generale del cablaggio relativo ai circuiti di potenza ed ai circuiti ausiliari di comando, segnalazione ed allarme;	semestrale
A/9	Verifica di eventuali ossidazioni e segni di surriscaldamento dei morsetti degli interruttori e dei componenti interni	semestrale
A/10	Controllo dei collegamenti meccanici e delle connessioni elettriche;	semestrale

A/11	<p>Protezioni termo-magnetiche e differenziali</p> <p>Controllo del funzionamento delle protezioni ed in particolare di quelle differenziali simulando artificialmente il guasto con idoneo apparecchio di prova, verificando che la corrente di intervento coincida con quella della taratura predisposta e che il tempo di intervento sia quello imposto dalla normativa applicabile;</p>	semestrale
A/12	<p>Interruttori</p> <p>a) operazioni di pulizia indicate nelle apposite istruzioni rilasciate dal Costruttore;</p> <p>b) verifica del regolare funzionamento relè d'apertura, blocchi a chiave e blocchi elettrici;</p>	semestrale
A/13	<p>Struttura</p> <p>a) controllo verniciatura carpenteria ed eventuali ritocchi;</p> <p>b) pulizia interna ed esterna mediante aria compressa secca;</p> <p>c) accurata pulizia e lubrificazione di tutti gli organi meccanici;</p> <p>d) verifica ed eventuale serraggio di tutte le connessioni dei circuiti;</p>	annuale
A/14	Controllo e misura isolamento circuiti aux e strumentazione;	semestrale
A/15	Verifica ohmica continuità elettrica della carpenteria;	annuale
A/16	Controllo visivo dello stato di tutti i contatti e delle segnalazioni luminose dei circuiti di comando, segnalazione ed allarme;	semestrale
A/17	Verifica continuità ohmica degli interruttori in esecuzione sia estraibili, sia sezionabili (se presenti);	annuale

A/18	Verifica del funzionamento, regolazione e pulizia dei relè temporizzatori, interruttori orari, contaore, fotocellule, inseritori ciclici, con verifica dello stato delle bobine, dei contatti, dei motorini;	semestrale
A/19	Verifica del funzionamento dei relè ausiliari e di segnalazione con verifica e pulizia dei contatti, bobine e delle piste per quelli montati su schede;	semestrale
A/20	Verifica del funzionamento corretto degli strumenti di misura ed eventuale regolazione;	semestrale
A/21	Verifica del funzionamento e dello stato di conservazione delle bobine, contatti di potenza ed ausiliari e con eliminazione di eventuali ronzii di tutti i contattori;	semestrale
A/21	Controllo dei fusibili, delle lampade di segnalazione e qualsiasi altro accessorio di ordinaria manutenzione;	semestrale
A/22	Verifica del corretto funzionamento dei micro interruttori e/o blocchi porta (se presenti) dei vari quadri al fine di garantire l'incolumità delle persone contro i contatti diretti di parti in tensione;	semestrale
A/23	Controllo dell'esistenza dei cartelli monitori in tutti i locali ove sono necessari;	annuale
A/24	<p><u>Schema del quadro:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - controllo dello stato; - segnalazione di eventuali difformità rispetto alle installazioni e/o alla tipologia delle apparecchiature; 	annuale

B) SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
B/1	Esame a vista dei conduttori;	semestrale
B/2	Verifica delle idoneità delle connessioni e serraggio dei conduttori;	semestrale
B/3	Verifica delle connessioni all'interno delle cassette di derivazioni principali;	semestrale
B/4	Verifica a vista dello stato dei conduttori, con particolare riferimento all'isolamento ed alla posa in opera;	semestrale
B/5	Misura della resistenza di isolamento dei cavi misurata tra: a - ogni coppia di conduttori attivi; b - ogni conduttore attivo e la terra;	annuale
B/6	Misura della caduta di tensione;	annuale
B/7	Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico a valle dei quadri di zona;	annuale

C) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
C/1	Inserzione dell'impianto d'illuminazione di sicurezza, con simulazione della mancanza rete, e controllo dell'efficienza di tutte le relative lampade.	mensile
C/2	Verifica a vista dello stato degli apparecchi illuminanti di sicurezza.	semestrale
C/3	Verifica del corretto funzionamento del sistema di gestione e controllo centralizzato (ZUMTOBEL)	semestrale

NOTA: PER QUANTO NON INDICATO NELLA PRECEDENTE TABELLA, SI FA RIFERIMENTO ALLA NORMA UNI CEI 11222

D) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
D/1	Verifica che i componenti non siano visibilmente danneggiati ed in particolare degli organi di comando;	annuale
D/2	Prove di inserzione dell'illuminazione normale/ notturna/sicurezza con controllo del corretto funzionamento dei sistemi di accensione automatica;	semestrale
D/3	Controllo e verifica del corretto funzionamento degli automatismi relativi ai circuiti di illuminamento interna ed esterna;	semestrale
D/4	Inserzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza con simulazione della mancanza rete controllando l'efficienza di tutte le relative lampade;	semestrale
D/5	Verifica del corretto funzionamento di tutti i circuiti di illuminazione ordinaria e di sicurezza;	semestrale

E) IMPIANTO PRESE DI ENERGIA (civili ed industriali)

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
E/1	Verifica che i componenti non siano visibilmente danneggiati ed in particolare delle prese di energia;	annuale
E/2	Controllo dell'equilibratura dei carichi sulle tre fasi e rapporto entro limiti accettabili di eventuali squilibri (min. o uguale al 20%);	semestrale
E/3	Controllo ed eventuale aggiornamento dei sistemi di identificazione esterni ed interni di quadri e cassette;	semestrale

F) IMPIANTO DI TERRA

POS.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	PERIODICITA' DEL CONTROLLO
F/1	Verifica del serraggio e dello stato delle connessioni; . nei quadri BT; . nelle cassette di derivazione; . nelle prese a spina; . in tutte le apparecchiature elettriche alimentate;	semestrale
F/2	Verifica che l'impianto di protezione raggiunga tutti gli utilizzatori elettrici dell'intero piano compresi quelli inseriti nella rete elettrica a mezzo di prese a spina, effettuando tutte le prove di continuità;	annuale

G) IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Controllo iniziale seguendo le procedure previste nella Norma UNI 11224.

Trattandosi di ampliamento di impianto esistente, relativamente alla manutenzione periodica, si fa riferimento a quanto previsto per il sistema in essere.

H) IMPIANTO DI AUDIO ALLARME (EVAC)

Messa in servizio seguendo le procedure previste nella Norma UNI ISO 7240-19.

Trattandosi di ampliamento di impianto esistente, relativamente alla manutenzione periodica, si fa riferimento a quanto previsto per il sistema in essere.

I) IMPIANTO DI SUPERVISIONE (SECURITY E SAFETY)

Messa in servizio seguendo le procedure previste dalle Case Costruttrici.

Trattandosi di ampliamento di impianto esistente, relativamente alla manutenzione periodica, si fa riferimento a quanto previsto per il sistema in essere.

29. ELENCO ELABORATI

N° TAV.	IMPIANTI	DESCRIZIONE	FORMATO	SCALA
ELE-000	ELETTRICO	SCHEMA A BLOCCHI DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	----
ELE-001	ELETTRICO	DISTRIBUZIONE PRIMARIA A SOFFITTO	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
ELE-002	ELETTRICO	DISTRIBUZIONE PRIMARIA A PAVIMENTO - PIANO DI INSTALLAZIONE PRESE DI ENERGIA	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
ELE-003	ELETTRICO	PIANO DI INSTALLAZIONE COMPONENTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
ELE-004	ELETTRICO	PIANO DI INSTALLAZIONE COMPONENTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
ELE-005	ELETTRICO	QUADRO ELETTRICO QE P-1/A	AUTOCAD (A4)	----
ELE-006	ELETTRICO	QUADRO ELETTRICO QE P-1/B	AUTOCAD (A4)	----
ELE-007	ELETTRICO	QUADRO ELETTRICO QE ZONA CATERING	AUTOCAD (A4)	----
IS-001	SPECIALI	FONIA-DATI (CABLAGGIO STRUTTURATO) - TVcc - ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI: PIANO DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
IS-002	SPECIALI	RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI: PIANO DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI A PAVIMENTO	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
IS-003	SPECIALI	RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI: PIANO DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI NEL CONTROSOFFITTO E A SOFFITTO	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
IS-004	SPECIALI	AUDIO-ALLARME (EVAC): PIANO DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
IS-005	SPECIALI	AUDIO-VIDEO: PREDISPOSIZIONE INFRASTRUTTURA (CONDUTTURE) SALA CONFERENZE E SALE RIUNIONI	AUTOCAD (FORMATO A0 - ALLUNGATO)	1:50
IS-006	SPECIALI	AUDIO-ALLARME (EVAC): SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ESISTENTE ED AMPLIAMENTO	AUTOCAD (A1)	----
IS-007	SPECIALI	ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI: SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ESISTENTE ED AMPLIAMENTO	AUTOCAD (A0)	----

IS-008	SPECIALI	AUDIO-VIDEO: SCHEMA A BLOCCHI PREDISPOSIZIONE INFRASTRUTTURA (CONDUTTURE) SALA CONFERENZE E SALE RIUNIONI	AUTOCAD (A0)	----
IS-009	SPECIALI	IMPIANTO FONIA DATI: SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ESISTENTE ED AMPLIAMENTO	AUTOCAD (A1)	----
IS-010	SPECIALI	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI: SCHEMA A BLOCCHI	AUTOCAD (A0)	----
IS-011	SPECIALI	IMPIANTO ILLUMINAZIONE: SCHEMA A BLOCCHI CONTROLLO E GESTIONE	AUTOCAD (A0)	----
IE-RTS	ELETTRICO E SPECIALI	RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	WORD (A4)	----
IE-R-ST	ELETTRICO E SPECIALI	RELAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE	WORD (A4)	----
IE-CV	ELETTRICO E SPECIALI	CALCOLI E VERIFICHE	WORD (A4)	----
IE-CME	ELETTRICO E SPECIALI	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	PRIMUS	----
IE-NP	ELETTRICO E SPECIALI	ANALISI NUOVI PREZZI	EXCEL	----

Roma, 08.03.2017

The image shows a handwritten signature in black ink over a blue circular stamp. The stamp contains the text: "BENIAMINO NUZZO", "ORDINE DEGLI INGEGNERI", "ROMA", and "1463".