

"Potenziamento infrastrutture di ricerca GMP Facility, laboratori di ricerca e servizi diagnostici e terapeutici dell'IRCCS ISMETT "

Progetto per la ristrutturazione e realizzazione di Laboratori interni.

CUP: G76G17000130007

RTP:

CAPOGRUPPO MANDATARIA

PRISMA ENGINEERING s.r.l.

Via XI Febbraio, n° 2/A
35020 Villatora di Saonara (PD)
Tel. +39 049 8798500
Web: www.prismaengineering.it



MANDANTI

TECNO20 Engineering s.r.l.

Via Giuseppe la Farina is.R, n° 91
98122 Messina (ME)
Tel. +39 090 2921797



Arch. Carmelo Barbera

Via Minissale, n° 24
98122 Messina (ME)

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI TECNICO-ECONOMICI

ELABORATO:

PE-G-CSAE2

TITOLO:

**LOTTO 2
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI ELETTRICI**

NOME FILE:	PE-G-CSAC2	SCALA:	-	DATA:	30.07.2018
------------	------------	--------	---	-------	------------

00	PRIMA EMISSIONE	30.07.2018	P.T.	P.T.

Sommaro

1.	PREMESSA	1
1.1	DEFINIZIONI	2
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3.	OBBLIGHI APPALTATORE.....	7
3.1	DENOMINAZIONI.....	7
3.2	FORMULAZIONE DELL'OFFERTA	8
3.3	ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE.....	9
3.4	ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE	9
3.5	OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	10
4.	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	11
4.1	BUONA REGOLA DELL'ARTE	12
4.2	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	12
4.2.1	<i>DISEGNI DI CANTIERE</i>	<i>13</i>
4.2.2	<i>PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA.....</i>	<i>14</i>
4.2.3	<i>DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE.....</i>	<i>14</i>
4.3	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	14
4.3.1	<i>MANUALI D'USO E MANUTENZIONE.....</i>	<i>16</i>
4.3.2	<i>SCHEMI.....</i>	<i>16</i>
4.3.3	<i>TARATURE, PROVE E COLLAUDI</i>	<i>16</i>
4.4	COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE	16
4.5	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI.....	17
4.6	SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE.....	17
5.	DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE.....	17
5.1	CADUTE DI TENSIONE AMMESSE	18
5.2	LIMITI DI BATTERIA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	19
5.3	CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI CEI 64-8.....	20

5.4	VIE CAVI PRINCIPALI E SECONDARIE	20
5.5	CONDUTTORI.....	21
5.5.1	<i>POSA DEI CAVI NEI CANALI</i>	22
5.5.2	<i>POSA DI CAVI IN TUBAZIONI INTERRATE.....</i>	22
5.5.3	<i>BARRIERE TAGLIAFIAMMA</i>	23
5.6	QUADRI ELETTRICI.....	23
5.6.1	<i>QUADRI BT DI DISTRIBUZIONE.....</i>	23
5.6.2	<i>CABLAGGIO DEI QUADRI ELETTRICI.....</i>	25
5.6.3	<i>MARCATURE</i>	26
5.6.4	<i>MORSETTIERE</i>	27
5.6.5	<i>MESSA A TERRA (QUADRI IN CARPENTERIA METALLICA)</i>	27
5.7	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI.....	27
5.7.1	<i>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....</i>	31
5.7.2	<i>TIPI DI IMPIANTI IN RELAZIONE AL SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....</i>	32
5.7.3	<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....</i>	32
5.7.4	<i>COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI</i>	32
5.7.5	<i>TUBAZIONI.....</i>	33
5.7.6	<i>CANALIZZAZIONI</i>	34
5.7.7	<i>SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO</i>	35
6.	IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI.....	36
6.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE	36
6.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	37
6.3	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	38
6.4	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	39
7.	IMPIANTI SPECIALI PREVISTI	40
7.1	IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO.....	40
7.1.1	<i>DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELL'OFFERTA</i>	41
7.1.2	<i>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'</i>	41

7.1.3	<i>VERIFICHE E CERTIFICAZIONI</i>	41
7.1.4	<i>OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI</i>	42
7.2	IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUMI E GAS	43
7.3	CARATTERISTICHE TECNICO-PRESTAZIONALI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI	45
7.3.1	<i>Rilevatori ottici di Allarme Incendio</i>	45
7.3.2	<i>Punti di segnalazione manuali di Allarme</i>	46
7.3.3	<i>Dispositivi ottico-acustici di allarme incendio</i>	47
7.3.4	<i>Interconnessioni in cavo per impianto rilevazione fumi</i>	47
7.3.5	<i>Cavo loop</i>	48
7.3.6	<i>IMPIANTO DI RILEVAZIONE GAS</i>	49
7.4	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA MESSAGGI DI ALLARME (EVAC)	49
7.4.1	<i>APPARECCHIATURE E MATERIALE</i>	51
7.4.2	<i>INSTALLAZIONE</i>	51
7.4.3	<i>MESSA IN SERVIZIO</i>	52
8.	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI	53
8.1	VERIFICHE DELL'IMPIANTO	53
8.1.1	<i>GENERALITA'</i>	53
8.1.2	<i>ESAME A VISTA</i>	53
8.1.3	<i>PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI</i>	60
8.1.4	<i>VISITE E MODALITA' DI COLLAUDO</i>	63
9.	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI	65
9.1	VERIFICA INIZIALE DELL' IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI	65
9.1.1	<i>Strumentazione e documentazione da impiegare durante le prove</i>	67
9.1.2	<i>Metodologia di CONTROLLO INIZIALE</i>	68

1. PREMESSA

Oggetto della presente Capitolato Speciale di Appalto è la descrizione delle caratteristiche tecnico-prestazionali dell'Impiantistica Elettrica e Speciale e le modalità realizzative ed installative delle lavorazioni da eseguire nell'ambito dei lavori di potenziamento infrastrutture, laboratori di ricerca e servizi diagnostici e terapeutici dell'IRCCS ISMETT di Palermo: tale intervento verrà denominato LOTTO 2 nell'ambito di un intervento di potenziamento generale suddiviso in due LOTTI funzionali denominati LOTTO 1 e LOTTO 2.

Di seguito, per completezza, la descrizione delle macro aree afferenti ai due LOTTI funzionali:

- **LOTTO 1: Nuova Area Cell Factory (GMP) e Laboratori Controllo Qualità;**
- **LOTTO 2: altri interventi al Piano Seminterrato ed al Piano Terra.**

Di seguito invece l'elenco degli Interventi principali previsti all'interno dei 2 LOTTI funzionali:

LOTTO 1

- *Interventi consistenti in una serie di adeguamenti di ambienti esistenti ad una nuova configurazione di layout. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 1.1 (ex zona A) – laboratori Q.C.;
 - o 1.2 Laboratori Q.C.
 - o 1.4 Stanza frigo per Biobanca
- *Intervento consistente nella realizzazione di una nuova Cell Factory GMP al posto dell'esistente. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 1.3 (ex zona I) – Cell Factory GMP

LOTTO 2

- *Interventi consistenti in una serie di adeguamenti di ambienti esistenti ad una nuova configurazione di layout. Tra parentesi la denominazione degli interventi come da Studio di fattibilità a base di gara.*
 - o 2.1 (ex zona B) - Laboratorio stampa 3D e sensoristica;
 - o 2.2 (ex zona C) - Laboratori di ricerca + Direzione scientifica;
 - o 2.3 (ex zona D) - Laboratori di ricerca;
 - o 2.4 (ex zona F) – Locali di servizi;
 - o 2.5 Big data (piano terra).
 - o 2.6 (ex zona H) - Anatomia patologica
 - o 2.7 Spogliatoio

**OGGETTO DEL PRESENTE CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO E' LA DESCRIZIONE
DELLE CARATTERISTICHE TECNICO-PRESTAZIONALI DEGLI INTERVENTI RELATIVI
ALL'IMPIANTISTICA ELETTRICA E SPECIALE DA INSTALLARSI ALL'INTERNO DEL
LOTTO 2 (Interventi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7)**

Nell'ambito del LOTTO 2 verranno realizzate le seguenti tipologie impiantistiche elettriche e speciali:

- *Quadri Elettrici di Bassa Tensione;*
- *Condutture elettriche (canalizzazioni e cavi elettrici);*
- *Impianto di illuminazione normale e di sicurezza;*
- *Impianto di distribuzione forza motrice;*
- *Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici;*
- *Impianto di messa a terra;*
- *Impianto di rivelazione fumi;*
- *Impianto di rilevazione gas;*
- *Impianto di cablaggio strutturato;*
- *Impianto controllo accessi.*

1.1 DEFINIZIONI

Massa: parte conduttrice accessibile appartenente all'impianto elettrico od agli utilizzatori separata dalle parti attive solo con isolamento principale che non è in tensione in condizioni ordinarie ma che può andare in tensione in condizioni di guasto di quest'ultimo.

Massa estranea: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra.

Collegamento equipotenziale: collegamento elettrico per portare diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale.

Impianto di terra: è costituito dall'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori o nodi di terra e dei conduttori di protezione e per il collegamento equipotenziale, per la realizzazione della messa a terra, di protezione e/o funzionale.

Tensione nominale: è la tensione per cui un sistema elettrico o una parte di impianto è progettato (per i sistemi trifase è da considerarsi tale la tensione concatenata).

Ambiente ordinario: ambiente in cui non esistono condizioni particolari tali da imporre prescrizioni specifiche sulle tipologie impiantistiche e sulla scelte dei componenti dell'impianto.

Ambiente umido: ambiente in cui possono manifestarsi, anche solo periodicamente, manifestazioni saline, muffe, etc...(es. cucine, locali da bagno, ...).

- Ambiente bagnato:** ambiente in cui viene abitualmente sparsa acqua o dove sono permanenti formazioni di condensa e di vapore acqueo, sulle pareti, a soffitto o sul pavimento (es. locali da bagno, docce, etc).
- Ambiente polveroso:** ambiente normalmente polveroso in cui la polvere non costituisce pericolo di esplosione e/o incendio.
- Ambiente a rischio di incendio:** ambiente in cui l'installazione degli impianti elettrici è trattata specificatamente nella norma CEI 64-8 (es. depositi di materiale combustibile, luoghi ad elevato carico d'incendio).
- Ambiente con pericolo di esplosione:** ambiente o luogo specificatamente definito e classificato nella norme CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-37) Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas (es. centrali termiche, depositi di materiale combustibile o gas tecnici).
- Zona ad alto rischio:** zona all'interno della quale si svolgono delle attività che, per la presenza di organi accessibili in movimento o per l'utilizzo di sostanze pericolose, può diventare pericolosa in caso di improvvisa mancanza dell'illuminazione ordinaria.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione, costruzione e installazione degli impianti verrà eseguita nel rispetto di tutte le Norme vigenti. Riportiamo di seguito un elenco delle principali Normative inerenti alla presente applicazione.

Rif. Norma	Descrizione
CEI 64-8/1 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-8 V1 01/07/2013	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8 V2 08/2015	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8 V3 03/2017	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8 V4 05/2017	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/8-1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in

08/2016	corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: Efficienza energetica degli Impianti elettrici
CEI 64-12 2009 Seconda Edizione	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
CEI 64-14 2007 Seconda Edizione	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-50 Anno 2007	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.
CEI 11-17 2006 terza edizione	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) – 01/02/2012+CEI EN 61439-1/EC del 11/2015	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)- 01/02/2012	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - 01/12/2012 +EC1 (01/06/2014)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) - 2013 + V1 (2014)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
CEI 81-10/1 (01/02/2013) +CEI EN 62305-1/EC del 01/11/2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali
CEI 81-10/2 (01/02/2013) +CEI EN 62305-2/EC del 01/11/2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
CEI 81-10/3 (01/02/2013) +CEI EN 62305-3/EC del 01/11/2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4 (01/02/2013) +CEI EN 62305-4/EC del 01/11/2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
UNI EN 12464-1 (Giugno 2011)	Illuminazione dei posti di lavoro. Parte1 : Posti di lavoro in interni
UNI EN 1838:2013	Applicazione dell'illuminotecnica Illuminazione di emergenza

UNI EN 9795 (Ottobre 2013)	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
UNI ISO 7240-19 11/2010	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 d'emergenza
Delibera AEEG 180/2013/R/EEL 02/05/2013	Regolazione tariffaria per prelievi di energia reattiva nei punti di prelievo connessi in media e bassa tensione, a decorrere dall'anno 2016
UNI EN 13201-2 06/2016	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3 07/2016	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
CEI 306-22 05/2015	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164
UNI EN 12464-2 06/2014	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
D.Lgs. n.81 del 09.04.08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.M. n.37 del 22.01.08	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
CEI 11-20 2000 IVa Ed	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria
CEI 11-25 2001 IIa Ed. (EC 909)	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti
CEI 11-28 1998 Ia Ed. (IEC 781)	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione
CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
CEI 23-3/1 Anno 2004	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1
CEI 23-3/1;V1 Anno 2006	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti

Anno 2007	domestici e similari Parte2
CEI 23-3/1;V2 Anno 2008	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2
EN 50173-1 10/2011	Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici"
EN 50173-6 12/2015	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 6: Servizi distribuiti agli edifici
IEC 364-5-523	Wiring system. Current-carrying capacities
CPR 305/11	Regolamento prodotti da costruzione
Dlgs 106/17 del 16/06/17	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

3. OBBLIGHI APPALTATORE

3.1 DENOMINAZIONI

Per la stesura del presente documento sono state adottate le seguenti denominazioni abbreviate:

COMMITTENTE = Stazione Appaltante;

D.L.= Direzione Lavori;

APPALTATORE = Ditta installatrice appaltatrice dei lavori degli impianti elettrici.

3.2 FORMULAZIONE DELL'OFFERTA

I prezzi offerti dall'APPALTATORE, relativi ai materiali ed ai lavori occorrenti per l'esecuzione degli impianti elettrici così come risultano dagli elaborati di progetto, compensano tutti gli oneri occorrenti, anche se non espressamente indicati, per dare gli impianti perfettamente funzionanti ed eseguiti a regola d'arte, nel rispetto delle norme vigenti, con materiali di 1^ scelta rispondenti alle prescrizioni di marche e modelli richiesti dal Committente, finite in ogni loro parte, idonee all'uso per le quali sono destinate e consone agli ambienti in cui verranno realizzate.

Il prezzo e/o i prezzi offerti dall'APPALTATORE nella sua proposta economica (computo metrico estimativo, elenco prezzi unitari, offerta economica, etc.), sono ritenuti e riconosciuti incondizionatamente dall'APPALTATORE stesso congrui, remunerativi ed esaustivi, rinunciando sin d'ora a qualsiasi rivendicazione o eccezione.

Nel caso di informazioni contrastanti tra disegni, computo ed elenco prezzi unitari sia per tipologia di materiali, posa, o per quantità, è riconosciuta dall'APPALTATORE la piena ed incondizionata facoltà della COMMITTENTE/D.L. di scelta a lei più favorevole; resta il fatto che l'opera deve essere consegnata a perfetta regola d'arte, conforme alla normativa tecnica ed alla legislazione vigente, pronta a funzionare, consona ed idonea all'edificio ed ai singoli ambienti che lo compongono ed all'uso che ne viene fatto.

I prezzi e/o il prezzo esposti dall'APPALTATORE tengono conto e devono essere anche comprensivi:

- della qualità, della natura, del livello tecnologico e del riferimento commerciale dei materiali previsti dal progetto. Non saranno ammesse variazioni alle marche ed ai modelli delle apparecchiature richieste se non ufficialmente approvate dalla D.L. e dal Committente.
- degli oneri derivanti dall'incidenza di staffaggi, sostegni, ancoraggi, mensole, tasselli, viteria e bulloneria inossidabile, dei sistemi di scorrimento e di compensazione delle dilatazioni;
- degli oneri derivanti dall'approvvigionamento e dal trasporto fino al cantiere di tutti i materiali;
- degli oneri derivanti dal carico, dallo scarico e della movimentazione all'interno del cantiere di tutti i materiali e di tutte le attrezzature;
- degli oneri della movimentazione, del carico, del trasporto e dello smaltimento in discarica dei materiali di risulta;
- di tutti i mezzi d'opera, della manodopera di ogni genere e tipo, delle trasferte, delle attrezzature, delle movimentazioni e dei noli;
- di tutte le opere e le attrezzature per il tiro il quota di apparecchiature e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante;
- degli oneri di ingegneria, di computerizzazione, di progettazione, di contabilità, di elaborazione grafica, di copisteria, di segreteria, etc.;
- degli oneri di revisione ed aggiornamento della grafica architettonica ed impiantistica;

- degli oneri per l'ottenimento dei nullaosta da parte di enti od autorità preposte e l'espletamento di tutte le pratiche relative, fino all'ottenimento del nulla-osta;
- degli oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni, dei certificati e dei collaudi da parte degli enti preposti al controllo della prevenzione incendi;
- degli oneri delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione degli impianti;
- degli oneri derivanti dal rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE e dalla necessità irrinunciabile di garantire l'operatività degli ambienti;
- degli oneri di tracciatura degli impianti in cantiere;
- degli oneri derivanti dalle verifiche da eseguire in cantiere per definire l'esatta collocazione delle apparecchiature, sempre previa approvazione del COMMITTENTE e dalle conseguenti eventuali variazioni quantitative dei materiali atte a garantire il perfetto funzionamento a regola d'arte;
- degli oneri derivanti dall'utilizzo di strumentazioni e di personale tecnico specializzato proprio e/o di altre ditte per l'esecuzione di impianti e/o porzioni di impianti;
- degli oneri derivanti per l'ottenimento delle certificazioni di corretta installazione e funzionalità da parte dei costruttori di apparecchiature e/o di sistemi impiantistici;
- degli oneri derivanti dall'assistenza e dal supporto da fornire alle prove tecnico-funzionali ed ai collaudi degli impianti e dalla messa a disposizione di tutti i materiali, gli strumenti e le apparecchiature tecniche necessarie;
- degli oneri derivanti dall'esecuzione non continuativa dei lavori.

Le opere devono essere consegnate realizzate a perfetta regola d'arte, pronte a funzionare ed idonee all'uso che ne viene fatto.

3.3 ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli altri requisiti di natura tecnica e prestazionale, per ciò che concerne la Sicurezza dei luoghi di lavoro, L'APPALTATORE dovrà fornire tutta la documentazione e rispettare tutte le prescrizioni e gli obblighi previsti dalla normativa vigente.

3.4 ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE

L'Appaltatore assume completa responsabilità per l'esecuzione dei lavori, i quali saranno eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni della Committente e/o D.L., in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte dal presente Documento e nei documenti contrattuali.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dovute anche alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore sarà responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti (o

assimilabili) ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

La Committente e/o D.L. si riservano quindi la più ampia facoltà di indagine sui materiali forniti, sulla loro qualità, sulla posa in opera.

La Committente e/o D.L. potrà rifiutare dei materiali che, se anche già posti in opera, non rispondessero alle pattuizioni contrattuali, ed ordinarne la sostituzione, a completo carico dell'Appaltatore, con altri rispondenti.

Qualora si riscontrassero difetti, irregolarità o deperimenti di qualsiasi parte delle opere, l'Appaltatore dovrà porvi rimedio riparando o sostituendo in tutto o in parte in modo che ogni inconveniente sia eliminato a giudizio della Committente e/o D.L..

Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parti di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Appaltatore fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Appaltatore stesso.

In caso di inadempienza di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci) giorni dall'avvertimento scritto dalla S.A. e/o D.L. l'Appaltatore non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle riparazioni o sostituzioni richieste, la S.A. e/o D.L. ha la facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo all'Appaltatore.

L'Appaltatore con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito, il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla Committente e/o D.L.

3.5 OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto:

- all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla D.L., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- alla costruzione, gestione e manutenzione, entro il cantiere di spazi idonei per il proprio personale e di ogni ulteriore attività di gestione del cantiere che fosse ritenuta necessaria dalla direzione lavori;
- alla presentazione del progetto esecutivo entro i termini contrattuali definiti dal bando di gara;
- alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;
- alla consegna, nei tempi disciplinati dal contratto, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.L.
- al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

- a lavorare, se richiesto dalla D.L. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale che presenza adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.
- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dai documenti di progetto o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate dalla D.L. ed approvate dal Committente.

4. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, idonei al servizio cui sono destinati: corrispondenti per tipologia, per qualità, per natura, per livello tecnologico e per utilizzo ai materiali previsti dal progetto.

Qualora il COMMITTENTE rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'APPALTATORE deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

MARCHE E MODELLI

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. e dal Committente in base alle indicazioni delle marche previste nel progetto a base di gara.

STANDARD DI QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

COLLAUDI IN FABBRICA

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. L'Appaltatore deve informare la D.L. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che andrà a far parte della documentazione finale da consegnare.

MATERIALI IN CANTIERE

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per la sostituzione dei materiali stessi.

OPERE DA RICOPRIRE

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

4.1 BUONA REGOLA DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente documento, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le norme UNI, le norme CEI e le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

4.2 DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.L. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, di processo, ecc.). Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.L./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

- il programma dei lavori dettagliato degli impianti elettrici, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo.
- i disegni costruttivi particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;
- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.L. al fine

di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.L. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.L.);

- gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici, compresi i fronti quadro.

4.2.1 DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio dei cunicoli tecnologici a servizio dei fornitori con quotata tutta l'impiantistica da installare, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, corpi illuminanti, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- le piante dei Locali QE, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete.
- Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista meccanico, aeraulico e termoidraulico per definire le zone interessate da ciascuna rete:
- l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle apparecchiature elettriche, le potenze e le caratteristiche delle centrali, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L.

Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L per approvazione.

Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.L. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione.

Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

4.2.2 PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA

È compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti, per esempio basamenti, pozzetti, ecc. compresi i relativi calcoli strutturali, timbrati e firmati a cura del progettista esecutivo delle opere.

Tali disegni devono essere consegnati alla D.L. in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.L. stessa.

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

4.2.3 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- Produrre la documentazione di propria competenza necessaria per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, VV.F., ISPESL, ecc.);
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente documento e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

4.3 DOCUMENTAZIONE FINALE

All'ultimazione dei lavori (in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori) o, nel caso di lavori tra loro disconnessi alla fine di ogni singolo lavoro, dovrà essere fornita alla COMMITTENTE la seguente documentazione raccolta in fascicoli ed in triplice copia:

- tutti i nulla osta richiesti ed approvati da enti preposti quali VV.F, etc.;
- tutti i verbali di esecuzione delle prove sia preliminari che di collaudo;

- dichiarazioni di conformità secondo DM 37/08 per ciascuna tipologia impiantistica;
- copia delle bolle di consegna di tutti i materiali installati;
- certificati di omologazione “CE” per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della Direttiva Macchine;
- lista dei disegni costruttivi finali (drawing list), riportante il nome del disegno, il n° di revisione e la relativa data di approvazione;
- disegni costruttivi finali dell'impianto come realizzato (as-built), completi di piante, sezioni, schemi, etc.; gli elaborati grafici sopra menzionati dovranno essere quotati in modo da poterne verificare, in qualunque momento, la rispondenza; in particolare per tutti i percorsi di tubazioni interrato si dovranno predisporre opportune sezioni quotate e riportanti le quote di interrimento della tubazione;
- schede tecniche e deplianti illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali d'uso e manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc..

In particolare per quegli impianti e/o apparecchiature che abbiano rilevanza ai fini della prevenzione incendi o che richiedano certificati di resistenza o reazione al fuoco l'APPALTATORE dovrà altresì predisporre quanto di seguito:

- relazione tecnica tipologica riportate i dati di calcolo, le ipotesi di lavoro, le norme tecniche utilizzate per il dimensionamento dell'impianto;
- fogli tecnici e diagrammi relativi ad apparecchiature quali serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, naspi, idranti, mezzi di spegnimento e protezione sia attiva che passiva, etc.;
- certificati di omologazione rilasciati dal M.I.;
- certificato di prova sull'apparecchiatura, materiale e/o componente rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto certificante la classe di resistenza al fuoco;
- dichiarazione di riproducibilità dell'apparecchiatura, materiale e/o componente, secondo il campione testato;
- dichiarazione di corretta installazione rilasciato dall'APPALTATORE che ha eseguito l'installazione;
- copia delle bolle di consegna di tutte le apparecchiature installate che richiedano resistenza al fuoco;
- planimetrie e sezioni particolari riportanti l'edile, le compartimentazioni antincendio realizzate, ed il percorso unifilare di canalizzazioni e tubazioni; su detti percorsi dovranno essere riportate le apparecchiature antincendio (serrande tagliafuoco, griglie taglia fuoco, sigillatura tagliafuoco, etc.), recanti, in prossimità, il n° di matricola della apparecchiatura stessa.

Di tutto quanto sopra elencato dovrà essere fornita al COMMITTENTE anche una copia su supporto informatico CD con tutti i files in formato dwg, doc, xls.

L'APPALTATORE dovrà inoltre produrre una dichiarazione dalla quale risulti che i files sono stati prodotti con software regolarmente acquistati e di essere in possesso di regolare licenza d'uso.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data di consegna ufficiale definitiva.

4.3.1 MANUALI D'USO E MANUTENZIONE

Si intende la realizzazione di documentazione tecnica dettagliata contenente tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature.

Non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura corredate da fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

4.3.2 SCHEMI

In ogni locale cabina, locali quadro di zona/piano, locali armadi dati, locali centrali impianti speciali e negli altri locali tecnici dovranno essere forniti ed installati a parete, con apposito pannello protetto da plexiglas, gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L. Qualora non fosse possibile installare i disegni su pannelli, dovranno essere forniti entro robuste cartelle di plastica: le copie delle tavole da installare all'interno dei locali tecnici sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti in triplice copia.

4.3.3 TARATURE, PROVE E COLLAUDI

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L e/o dal Collaudatore;
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti;
- eseguire le tarature di tutte le apparecchiature installate (inclusi dispositivi di protezione delle celle MT, interruttori BT tarabili, ecc.).

L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:

- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- mettere a disposizione della D.L. e\o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

4.4 COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze,

soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze produttive dello stabilimento.

L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

4.5 TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti elettrici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.L..

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

4.6 SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE

Si precisa che tutti i materiali che verranno installati dovranno essere dotati di Marchio di Qualità (I.M.Q.) e che tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme C.E.I. e che i materiali dovranno rispondere alle prescrizioni indicate dalle tabelle C.E.I.-UNEL.

Nella scelta di materiali non univocamente specificati nel presente documento e/o nei suoi allegati si prescrive inoltre quanto segue:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti oggetto del presente devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nell'appalto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme C.E.I.-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno I.M.Q.

5. DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

L'alimentazione elettrica delle apparecchiature all'interno delle zone di Intervento facenti parte del LOTTO 2 verrà derivata secondo le seguenti modalità, diverse per i vari interventi:

- **Intervento 2.1:** verrà realizzata la verifica ed il recupero degli interruttori sui QE di zona (Sezione GE e sezione CA) che attualmente alimentano i locali oggetto d'intervento;
- **Intervento 2.2:** verrà realizzata la verifica ed il recupero degli interruttori sui QE di zona (Sezione CA) che attualmente alimentano i locali oggetto d'intervento. Per quanto riguarda la sezione GE le nuove linee verranno collegate a QEG di REPARTO esistente opportunamente intergrato/modificato;

- **Intervento 2.3:** verrà installato un nuovo QE di zona, denominato **QE_2.3** a servizio dei nuovi Laboratori ed integrate le nuove partenze all'interno dei Quadri elettrici denominati SDBCB e Q UPS installati all'interno della Cabina di Trasformazione MT/BT esistente al piano Seminterrato, rispettivamente per le sezioni GE e CA.
- **Intervento 2.4:** verrà realizzato un nuovo QE di zona, denominato **QE_2.4** a servizio dei locali composto da sezione GE e sezione CA.;
- **Intervento 2.5:** verrà realizzata la verifica, il recupero e l'eventuale integrazione degli interruttori sui QE di zona che attualmente alimentano i locali oggetto d'intervento;
- **Intervento 2.6:** verrà realizzata la verifica, il recupero e l'eventuale integrazione degli interruttori sui QE di zona (Sezione GE e sezione CA) che attualmente alimentano i locali oggetto d'intervento;
- **Intervento 2.7:** verrà realizzata la verifica, il recupero e l'eventuale integrazione degli interruttori sui QE di zona che attualmente alimentano i locali oggetto d'intervento.

VIE CAVI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA

La distribuzione principale verrà realizzata utilizzando canaline metalliche in acciaio zincato complete di coperchio posizionate sopra controsoffitto; la distribuzione secondaria verrà realizzata invece con tubazioni in PVC rigido e/o flessibile e cassette di derivazione in PVC.

I cavi impiegati saranno (ove presenti commercialmente) conformi al regolamento CPR e comunque saranno rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

La carpenteria dei nuovi Quadri Elettrici garantirà la completa segregazione tra le corrispondenti fonti d'energia disponibili (alimentazione "normale", alimentazione "CA" , alimentazione "GE" da Gruppo Elettrogeno).

La disposizione delle apparecchiature all'interno dei quadri elettrici dovrà garantire la massima flessibilità e possibilità d'ampliamento futuri: la scorta da prevedere per ciascuna sezione per la futura installazione di altre eventuali apparecchiature è pari al 20%.

5.1 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Per il dimensionamento delle linee verranno rispettati i seguenti valori indicativi:

- linee principali di distribuzione: $1.5 \div 2 \%$
- linee secondarie di distribuzione: $1.5 \div 2 \%$

La caduta di tensione massima ammessa a fine linea non dovrà comunque superare il valore di 4% (Norma CEI 64/8 art. 525); cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative

Norme CEI.

5.2 LIMITI DI BATTERIA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

L'impianto elettrico del presente progetto Esecutivo LOTTO 2 trae origine:

- per gli interventi 2.3 e 2.4 dai nuovi QE di zona denominati **QE_2.3, QE_2.4;**
- per gli interventi 2.1, 2.2, 2.5, 2.6, 2.7 dagli interruttori di distribuzione secondaria esistenti e di nuova installazione all'interno dei QE di zona posizionati nel locale Quadri elettrici B.061 al piano Seminterrato.

I limiti estremi lato utente finale per la sezione BT sono invece identificati dalle prese, da eventuali quadri a "bordo macchina", dagli apparecchi illuminanti e dai punti di alimentazione delle apparecchiature meccaniche a servizio degli vari locali.

E' inclusa nel presente progetto elettrico la fornitura e posa in opera delle linee di dorsale necessarie all'alimentazione dei banconi attrezzati e le relative attestazioni dei conduttori ai banconi stessi (complete sia per la parte FM sia per la rete dati).

Il sistema di distribuzione BT realizzato avrà quindi le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 400/230V
- frequenza nominale 50Hz
- sistema di distribuzione TN-S

Di seguito i principali limiti di batteria per l'impiantistica speciale a servizio degli interventi del LOTTO 2:

- **Rilevazione fumi:** le apparecchiature degli interventi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 2.5,2.6 e 2.7 verranno collegate ai loop di rilevazione già esistenti all'interno dei locali.
- **Rilevazione Gas:** verrà installata una nuova Centrale di rilevazione Gas dedicata alla rilevazione Gas all'interno dei Laboratori oggetto di intervento del LOTTO 2: la nuova centrale verrà posizionata all'interno del locale tecnico Quadri Elettrici denominato B.061 al piano Seminterrato.
- **Impianto di Diffusione sonora Allarmi (EVAC):** i nuovi diffusori installati negli interventi oggetto del presente progetto verranno collegati alla Centrale EVAC esistente (marca RCF) posizionata all'interno del locale "Centralino G126" al piano terra sulla parete di fronte alla porta di accesso: il posizionamento della Centrale nella posizione sopra descritta risulta escluso dal presente progetto.
- **Impianto di Controllo Accessi:** si prevede di implementare il Sistema di controllo Accessi esistente (marca Honeywell) con nuovi controllori di varco dedicati a sorveglianza degli accessi della Cell Factory e dei Laboratori controllo qualità;
- **Impianto di Cablaggio Strutturato:** le nuove prese dati RJ45 in campo verranno derivate da Rack esistente installato all'interno del locale " B032 IT Area Sala Server " al piano Seminterrato, in prossimità della nuova Cell-Factory. Per le prese dati dell'intervento 2.4 si prevede invece l'installazione

di un nuovo Rack di zona dedicato collegato mediante cavo F.O. e cavo multi coppia al Rack esistente all'interno del locale " B032 IT Area Sala Server ".

5.3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI CEI 64-8

AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

Per gli ambienti classificabili come "ambiente a maggior rischio in caso di incendio" secondo le CEI 64-8/7 Sezione 751 e varianti sono configurabili le situazioni previste all'articolo:

- 751.03.2 (Tipo A): ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose;
- 751.03.3 (Tipo B): ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili;
- 751.03.4 (Tipo C): ambienti a maggior rischio d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

Tutti gli impianti realizzati al loro interno risponderanno alle prescrizioni indicate nella sez. 751 della CEI 64-8/7.

In generale, nel presente progetto, tutti i locali non ordinari sono stati classificati come:

- ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio;
- ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Magazzini/Depositi).

5.4 VIE CAVI PRINCIPALI E SECONDARIE

La distribuzione principale verrà effettuata tramite:

- canale chiuso in Acciaio Zincato avente grado di protezione IP4X, completo di coperchio per la distribuzione degli impianti di illuminazione e forza motrice;
- canale chiuso in Acciaio Zincato avente grado di protezione IP4X, completo di coperchio e setto separatore per la distribuzione degli impianti speciali;

All'interno dei diversi ambienti la distribuzione secondaria, a partire dai canali principali fino alle utenze, sarà realizzata tramite:

- Tubazioni in materiale plastico flessibile, autoestinguento secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22 con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, all'interno delle pareti attrezzate, ecc.;
- tubo in materiale plastico, autoestinguento, rigido, secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per esecuzioni in vista;

- guaina flessibile spiralata autoestinguente in PVC plastificato secondo norme CEI EN 61386-1e CEI EN 61386-23, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;

La connessione tra le tubazioni o guaine ed i canali di distribuzione principale avverrà tramite raccordi aventi grado di protezione almeno IP4X.

Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X, nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

5.5 CONDUTTORI

Per la distribuzione elettrica principale e secondaria BT verranno impiegate le seguenti tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11:

In particolare, sarà impiegata la seguente tipologia di cavi per la distribuzione di potenza BT, a bassa emissione di fumi e gas tossici:

- cavi tipo FG16(O)M16 con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo, miscela elastomerica di qualità G16 e guaina termoplastica speciale tipo M16, per tensioni 0,6/1 kV, a basso sviluppo di fumi e acidità; conformi alle Norme CEI 20-35, CEI 20-22 III, CEI 20-37, CEI 20-38. Euroclasse Cca – s1b, d1, a1.
- cavi tipo FG17 unipolari per energia isolati in gomma EPR di qualità G17 – Euroclasse Cca – s1b, d1, a1.

Per l'alimentazione degli impianti di Sicurezza verranno previsti cavi resistenti al fuoco della seguente tipologia:

- cavi FTG10(O)M1 0,6/1 kV in rame flessibile stagnato, isolato in miscela elastometrica di qualità G10, sotto guaina termoplastica M1 blu chiaro, non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi in conformità alle norme CEI 20-22 II - CEI 20-35 - CEI 20-37 - CEI 20-45 - IEC331 - CEI 20-36.
- Cavo loop per rilevazione incendi twistato e schermato, resistente al fuoco 30 min. Conformità alle prescrizioni della UNI 9795 (2013)
- Cavo EVAC per sistemi di evacuazione vocale per linee fino a 100V, di colore viola (per la distinzione dai cavi utilizzati per l'impianto di rilevazione incendio), PH120 e conforme alle seguenti normative: CEI EN 50200-1 (PH 120), CEI 20-105, EN 50265-2-1, EN 50268-2, EN 50267-2-1.

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata ed i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa, rispetteranno le diverse tipologie impiantistiche utilizzate e saranno approvati dal costruttore delle apparecchiature speciali da collegare.

Tutte le tipologie di cavi impiegate dovranno comunque rispettare le prescrizioni del DLgs 106/17: eventuali

cavi non CPR previsti all'interno del presente progetto dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora si rendessero disponibili sul mercato prima della realizzazione degli impianti stessi.

5.5.1 POSA DEI CAVI NEI CANALI

I cavi devono essere semplicemente appoggiati sul fondo, in modo ordinato, paralleli tra loro, senza attorcigliamenti e rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle fornite dai costruttori.

Lungo il percorso, i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata. I cavi saranno eventualmente distanziati, se prescritto dalla modalità di posa al fine di annullare il mutuo riscaldamento; se la stessa canalina deve ospitare conduttori di sistemi diversi, dovrà adottarsi un separatore di servizio.

Lungo i canali, i cavi dovranno essere fissati agli stessi mediante l'impiego di fascette in materiale plastico in corrispondenza di curve, incroci e diramazioni.

Nei tratti verticali i cavi dovranno essere fissati alle passerelle con passo non superiore a 40 cm. I cavi, nei canali chiusi, saranno fissati con apposite sbarre trasversali.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

5.5.2 POSA DI CAVI IN TUBAZIONI INTERRATE

Per la posa interrata delle tubazioni, qualora presenti, valgono le seguenti prescrizioni: sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa, preventivamente concordata con la Direzione Lavori, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà distendere il tubo (o i tubi) senza premere; inoltre si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia o terra; si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

Per la profondità di posa, deve essere seguito il concetto di avere il cavidotto (o i cavidotti) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o per movimenti di terra nei tratti a prato o a giardino.

Di massima deve essere però osservata la profondità di almeno 50 cm.

Le tubazioni dovranno essere coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flangie, per evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 mm rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva

salvo diverse indicazioni contenute negli elaborati progettuali o ricevute dalla D.L.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

5.5.3 BARRIERE TAGLIAFIAMMA

Sui percorsi delle condutture saranno adottati, qualora necessario, i seguenti provvedimenti per prevenire la propagazione degli incendi:

- saranno poste barriere tagliafiamma
- a in tutti i passaggi di pareti verticali e solette REI; tali barriere saranno di tipo facilmente asportabile ed avranno una resistenza al fuoco almeno uguale alla classe del compartimento;
- saranno poste barriere tagliafiamma all'interno delle canalizzazioni qualora i cavi non propaganti l'incendio siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266.

5.6 QUADRI ELETTRICI

5.6.1 QUADRI BT DI DISTRIBUZIONE

La carpenteria dei quadri elettrici dovrà garantire la completa segregazione del quadro tra le corrispondenti fonti d'energia disponibili.

La disposizione delle apparecchiature all'interno dei quadri elettrici dovrà consentire un'eventuale espansione dei quadri stessi: i quadri elettrici saranno dotati di una scorta pari almeno al 20%.

I quadri elettrici saranno conformi alle seguenti Normative ed alle loro successive eventuali varianti:

Rif. Norma	Descrizione
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) – 01/02/2012+CEI EN 61439- 1/Ec del 11/2015	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)- 01/02/2012	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - 01/12/2012 +EC1 (01/06/2014)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) - 2013 + V1 (2014)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
CEI EN 61439-5 09/2016	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
CEI EN 61439-6 07/2013	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Busbar trunking systems (busways)

I regolatori degli impianti termo meccanici verranno installati all'interno di carpenterie dedicate: sia i regolatori sia le relative carpenterie di contenimento sono stati inseriti all'interno del Computo Impianti Meccanici facente parte del presente progetto Esecutivo.

I quadri impiegati per la distribuzione dell'energia elettrica comprenderanno i dispositivi di sezionamento e di interruzione con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezioni, regolazioni, custodie e strutture di supporto.

Tutte le carpenterie saranno dotate di opportune aperture per il passaggio dei cavi, in arrivo o in partenza, verso l'esterno.

Il grado di protezione sarà idoneo al luogo di installazione e sarà mantenuto anche nelle aperture per il passaggio dei cavi esterni e dei tubi protettivi delle condutture portacavi.

Tutti i quadri saranno tassativamente completi di porta frontale trasparente apribile a cerniera con serratura a chiave a sezione triangolare.

Tale chiave dovrà essere la medesima per tutti i quadri.

I quadri elettrici dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- grado di protezione come indicato nello schema elettrico diversa prescrizione contenuta negli schemi unifilari di progetto e nelle descrizioni del computo metrico di progetto;
- sbarra di terra unica di sezione adeguata alla quale saranno allacciati i conduttori di protezione delle linee;
- disposizione modulare delle apparecchiature con ampi spazi per l'accessibilità e l'installazione di nuovi apparecchi
- sbarre di distribuzione, a valle degli interruttori generali corredati di calotte coprimorsetti, complete di protezione, contrassegni, segnali di pericolo in conformità alle norme CEI-UNEL;
- per i collegamenti interni del quadro devono essere montate delle idonee canaline in PVC per la posa dei conduttori con una riserva di spazio pari al 50% dell'area occupata;
- tutte le linee in uscita dovranno essere attestate su morsettiere fisse componibili;
- tutti i collegamenti interni saranno realizzati in corda flessibile, non propagante l'incendio;
- tutte le apparecchiature interne ed esterne dovranno essere munite di targhette indicatrici.

5.6.2 CABLAGGIO DEI QUADRI ELETRICI

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato mediante sbarre in rame stagnato o verniciato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione e con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi.

Le sbarre dovranno essere installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre dovrà essere superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro.

Il cablaggio dei circuiti di comando potrà essere realizzato mediante sistemi di cablaggio tipo Multiclip, Unifix o similari. Laddove l'utilizzo di questi sistemi non sia possibile si dovranno utilizzare conduttori flessibili dotati di guaina isolati a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI 20-22 II e 20-38, tensione nominale 450/750V, comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni, e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C.

La densità di corrente dei conduttori dovrà ricadere entro il valore risultante dalle prescrizioni della norma CEI 20-21, moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,85; tale valore deve essere riferito al valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione e non alla corrente d'impiego della linea in partenza. La densità della corrente non dovrà comunque eccedere i 4 A/mm².

I conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura devono essere impiegati segnafile componibili alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafile.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti con capicorda a compressione del tipo preisolato. I capicorda dovranno essere di tipo adeguato al cavo ed all'apparecchiatura da cablare.

I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

Non sono ammessi in nessun caso adattamenti delle sezioni dei cavi o dei capicorda.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi ed a bassa emissione di fumi opachi.

Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti; non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio diretto di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni.

La grandezza minima ammessa dei morsetti deve essere adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mmq.

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore; sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quando è espressamente previsto dalla casa produttrice.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi

ai quali si riferiscono sia su di essi.

La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

- nero: fasi circuiti a 400-230 V;
- celeste: neutro;
- giallo/verde: terra;
- marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria.

I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza di rame avente sezione non inferiore a 16 mmq.

Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore o inferiore del quadro.

I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle in metallo di tipo chiuso provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

5.6.3 MARCATURE

Tutte le apparecchiature elettriche poste all'interno del quadro ed ogni estremità dei cavi di cablaggio dovranno essere chiaramente identificabili in modo permanente.

Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3.

Si dovranno utilizzare cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo ed in partenza e per il cablaggio interno; dovranno essere riportate l'identificazione della linea, il tipo di cavo, la sua conformazione e lunghezza, secondo quanto riportato nello schema elettrico. Non sono ammessi altri tipi di marcatura delle linee.

Allo scopo saranno utilizzati tubetti porta etichette o anelli presiglati di tipo termorestringente per le estremità dei cavi di cablaggio.

Saranno applicate delle targhette adesive o ad innesto per tutte le apparecchiature elettriche (dai morsetti, agli ausiliari di segnalazione, agli interruttori ecc.). Esse dovranno essere poste, ove possibile, direttamente sulle apparecchiature o nelle vicinanze sulla carpenteria del quadro.

Sulla carpenteria del quadro dovrà essere riportata la targa d'identificazione del quadro stesso e quella del costruttore. Dovranno essere poste sul fronte del quadro delle targhette in alluminio o in materiale plastico autoestingente, che dovranno identificare in modo inequivocabile le varie apparecchiature. Le targhette dovranno avere le scritte pantografate e dovranno essere inserite in apposite guide magnetiche o in plastica. Si dovrà altresì impedire che le suddette targhette possano scorrere lungo le guide.

Per quanto non specificato si farà riferimento alle prescrizioni delle norme CEI. La certificazione e le altre documentazioni da presentare alla DL, dovranno essere quelle previste dalle suddette norme.

5.6.4 MORSETTIERE

Le morsettiere dovranno essere chiaramente identificate. Il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

Tutti i morsetti dovranno essere fissati alla struttura del quadro, possibilmente su guida Din appositamente predisposta.

Ad ogni dispositivo di serraggio, come richiesto dalla norme, dovrà essere cablato un solo conduttore e pertanto l'eventuale equipotenzializzazione di più morsetti potrà essere effettuata solo mediante apposite barrette di parallelo.

Non verranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto. Il quadro, se è composto di sezioni diverse, le relative morsettiere dovranno essere fisicamente separate mediante l'impiego di separatori.

La morsettiera d'attestazione della linea in arrivo dovrà essere completa di targhetta recante scritte che evidenzino che la parte è in tensione.

5.6.5 MESSA A TERRA (QUADRI IN CARPENTERIA METALLICA)

Su tutta la lunghezza del quadro, deve essere installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra.

La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra.

Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq, cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc.

In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi devono essere previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.

Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciata.

I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre, come colore distintivo, il GIALLO/VERDE.

5.7 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI

a) *Isolamento dei cavi:*

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono

essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V..

Per la distribuzione elettrica principale e secondaria BT verranno impiegate le seguenti tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11:

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata ed i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa, rispetteranno le diverse tipologie impiantistiche utilizzate e saranno approvati dal costruttore delle apparecchiature speciali da collegare.

Tutte le tipologie di cavi impiegate dovranno comunque rispettare le prescrizioni del DLgs 106/17: eventuali cavi non CPR previsti all'interno del presente progetto dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora si rendessero disponibili sul mercato prima della realizzazione degli impianti stessi.

b) colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per

conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8;

e) *sezione dei conduttori di terra e protezione:*

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8);

f) *propagazione del fuoco lungo i cavi:*

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

g) *provvedimenti contro il fumo:*

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

h) *problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:*

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Si è adottata la scelta progettuale di impiegare cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

Tab. 1 Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

<i>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio</i> mm ²	<i>Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase</i> mm ²	<i>conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase</i> mm ²
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezioni minime dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati nella tab. 2:

Tab. 2 Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato ^(*)
Non protetti contro la corrosione		25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato ^(*)

^(*) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali¹

5.7.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate, è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K s^2$ (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica

¹ I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8.

passante, I2t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

5.7.2 TIPI DI IMPIANTI IN RELAZIONE AL SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le norme CEI 64-8 richiedono che le parti attive dei circuiti, salvo quelle che si trovano in locali o luoghi riservati a persone addestrate, devono avere protezione totale contro i contatti diretti; le misure di protezione totale saranno dunque almeno una delle seguenti :

1. mediante isolamento delle parti attive cioè completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.
2. mediante involucri e barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X; le superfici superiori di involucri e barriere orizzontali, se a portata di mano devono corrispondere ad un grado di protezione IP-4X ; quando invece sia necessario per ragioni di esercizio, aprire involucri o rimuovere barriere, si devono eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di una chiave od attrezzo;
- sezionamento delle parti attive con interblocco;
- interposizione di una barriera intermedia o saracinesca, con grado di protezione IP2X.

Gli impianti previsti nel presente progetto soddisferanno le suddette misure di protezione totale contro i contatti diretti anche nei locali o luoghi riservati a persone addestrate.

Inoltre è previsto l'impiego di interruttori differenziali (corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per non compromettere la continuità del servizio e per limitare il disservizio in caso di guasto , si è optato per l'applicazione della suddetta protezione ai circuiti di distribuzione dei quadri secondari.

5.7.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti è stata adottata la protezione con interruzione automatica del circuito, per cui, in caso di guasto a massa, le protezioni sono state coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto per evitare che le tensioni di contatto assumano valori superiori a 50 V per un tempo superiore a 0,4 sec. (5 sec. solo se la linea alimenta apparecchi utilizzatori fissi).

La protezione è stata attuata mediante dispositivi a corrente differenziale.

5.7.4 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Nei bagni e negli altri eventuali locali umidi si collegheranno fra di loro:

- i tubi di adduzione dell'acqua calda e fredda con i rispettivi tubi di scarico delle vasche, delle docce, dei lavandini ecc..
- tutti i tubi dell'acqua calda e fredda dei diversi apparecchi fra di loro e tutti gli scarichi fra di loro;
- i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda.
- Si ricorda comunque che:
- un'estremità od altro punto dei collegamenti equipotenziali di ogni locale deve essere collegato con il conduttore di protezione dell'impianto e quindi portata in ogni caso fuori del rivestimento (intonaco o piastrelle) del locale, mediante adatta scatola, cassetta o altro mezzo idoneo;
- la sezione minima dei conduttori in rame dei collegamenti equipotenziali non dovrà essere inferiore a 2,5 mm² se in tubi o sotto intonaco, e a 4 mm² se privi di protezione meccanica (e cioè fissati in vista, il che tuttavia dovrà essere evitato nei limiti del possibile).

5.7.5 TUBAZIONI

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, sarà consentito soltanto l'impiego di tubazioni di materiale plastico autoestinguento, provvisto di marchio IMQ.

Nei tratti di impianto in esecuzione incassato nel pavimento si dovrà ricorrere:

- nel caso di tubazioni rigide in materiale plastico, al tipo pesante (carico di prova allo schiacciamento 750N, conforme a quanto previsto dalle norme CEI 23-8 fasc. 335 e dalle tabelle UNEL 37118/72 con I.M.Q.);
- nel caso di tubazioni flessibili in materiale plastico, al tipo pesante conforme alle tabelle UNEL 37121/70 con marchio I.M.Q.

Nei tratti di impianto in esecuzione incassata non a pavimento, dovrà essere usato tubo di contenimento in PVC della serie pesante, sempre a marchio I.M.Q.

Tutte le tubazioni posate entro controsoffitto potranno seguire percorsi anche non rigorosamente rettilinei, in dipendenza degli eventuali ostacoli (canali, altri impianti ecc.); saranno fissati preferibilmente mediante appositi morsetti fissatubo che non ne provochino lo schiacciamento.

Per i diametri dei tubi necessari per qualsiasi nuova esigenza o variante, il diametro delle tubazioni circolari sarà di almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti se si tratterà di cavi di energia e 1,5 volte se si tratterà di cavi per segnali; la sezione dei tubi rettangolari sarà di almeno due volte la sezione circoscritta del fascio dei cavi.

Le tubazioni posate in vista a parete saranno fissate con supporti singoli o multipli in bachelite, previa tassellatura o sparo di prigionieri in acciaio.

Per tubazioni posate incassate a parete o a pavimento, si dovrà avere cura di eseguire percorsi sempre orizzontali o verticali; nel caso di tubazioni incassate a pavimento si dovrà tenere conto dell'esatta altezza

del massetto quando si eseguiranno le curve di raccordo con i tratti verticali a parete, per essere certi che esse risultino interamente comprese entro la sagoma costituita dal pavimento e dalla parete.

Il diametro delle tubazioni in genere viene indicato negli schemi e nelle planimetrie; tuttavia l'Appaltatore deve controllare la possibilità di passaggio che offre la struttura ed eventualmente incrementare il numero delle tubazioni, mantenendo invariata la somma delle sezioni delle tubazioni senza alcun onere aggiuntivo.

Le tubazioni vuote predisposte per gli eventuali impianti speciali, dovranno essere tutte dotate di guida flessibile in nylon.

Si ricorda, inoltre, che il diametro minimo ammesso per tutti i tubi è 16 mm, che nell'installazione i raggi di curvatura in relazione al diametro siano tali da non formare strozzature che danneggerebbero la sfilabilità dei cavi, che non sono ammessi passaggi in parete sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima (si dovrà quindi avere cura di installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale, intervallando l'installazione con cassette rompitratta), che è severamente vietato installare raccordi a gomito minori di 90 gradi e collocare le tubazioni a intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas ecc.

Negli impianti esterni o in vista a parete non è ammessa la sigillatura tra tubo e tubo o fra tubo e scatola mediante silicone; l'eventuale giunzione tra tubazioni differenti deve avvenire esclusivamente attraverso bocchettoni filettati o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni, solo tramite raccordi filettati o scatole di sfilaggio, con marchio I.M.Q..

Per l'installazione dei percorsi cavi, dovranno essere utilizzati sistemi che in nessun caso potranno danneggiare l'isolamento dei cavi nelle fasi di infilaggio e sfilaggio degli stessi, in accordo con la D.L..

5.7.6 CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni che formano le dorsali di contenimento per gli impianti elettrici, telefonici e trasmissione dati saranno di tipo metallico, zincato sendzimir, con coperchio; saranno installate sopra controsoffitto o in esecuzione a vista, in modo da permettere l'agevole e corretta installazione delle scatole di derivazione di dorsale e dei tubi di raccordo alle scatole di locale.

I supporti di montaggio delle canalizzazioni saranno di tipo tale che garantiscano le caratteristiche meccaniche della canaletta stessa ed inoltre saranno posizionati in modo che, per canalette di pezzatura tre metri, non distino più di un metro e mezzo.

I coperchi delle canalette dovranno essere realizzati in modo che ne sia agevole lo smontaggio ed in modo che sia garantita la piena gestibilità delle stesse nel tempo, nell'ipotesi che lo spazio utile totale nel controsoffitto sia ridotto al minimo.

Le curvature del tubo di raccordo dovranno essere realizzate in accordo alle norme e comunque in accordo a quanto consigliato dal fornitore dello stesso.

Per l'installazione dei percorsi cavi, dovranno essere utilizzati sistemi che in nessun caso potranno danneggiare l'isolamento dei cavi nelle fasi di infilaggio e sfilaggio degli stessi, in accordo con la D.L..

5.7.7 SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non siano fissati con viti.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette dovranno essere tali da permettere l'agevole raccordo delle tubazioni ad esse collegate.

Per gli impianti incassati la profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minimo spessore, ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo ed in partenza.

Le scatole o cassette di derivazione non incassate dovranno essere provviste di passacavi e/o passatubi e saranno fissate usando tasselli o prigionieri in acciaio.

Tutte le giunzioni fra conduttori andranno eseguite esclusivamente all'interno delle cassette e scatole di derivazione; sempre mediante morsettiere fisse di adeguate caratteristiche dielettriche per tutte le sezioni dei cavi. Le terminazioni dei conduttori flessibile sugli apparecchi di protezione e comando devono essere comunque sempre eseguiti con puntali isolati a compressione.

6. IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI**6.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE**

La scelta della tipologia e della quantità degli apparecchi illuminanti rispetterà i valori minimi indicati nella normativa UNI 12464-1 in termini di valore di illuminamento medio, abbagliamento molesto (UGR), indice di resa cromatica delle lampade (Ra) ed uniformità minima (Uo).

Le quantità e posizioni dei corpi illuminanti saranno tali da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimi nelle zone del compito visivo in accordo a quanto prescritto dalla UNI 12464-1:

Tipo di intervento, compito o attività	Illuminamento Em (lx)	UGR L	Ra
Corridoi/Zone di circolazione/Filtri	100	25	80
Laboratori	500	19	80
Spogliatoi	200	25	80
Uffici	500	19	80
Bagni	200	25	80
Magazzini/depositi	200	-	60

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con le seguenti tipologie di corpi illuminanti suddivise per locali di installazione:

- **Locali Intervento 2.1(Stampa 3F, segreteria, ecc.) ed UFFICI :**

Corpo illuminante per installazione ad incasso su controsoffitto con sorgente a led avente potenza 34W, schermo lamellare in alluminio, Temperatura di colore 4000K, driver elettronico DALI TOUCH DIM, resa cromatica Ra >80, UGR<19, grado di protezione IP20

- **LABORATORI :**

Corpo illuminante per installazione ad incasso su controsoffitto, con sorgente a led avente potenza 34/45W, Temperatura di colore 4000K, driver elettronico, resa cromatica Ra >80, schermo in metacrilato trasparente anabbagliante, UGR<19 e grado di protezione IP54.

- **WC e Spogliatoi:**

Faretto circolare per installazione ad incasso, con sorgente a led avente potenza 19W, Temperatura di colore 4000K, driver elettronico, resa cromatica Ra >80, UGR<19, schermo in vetro stampato opale e grado di protezione IP44.

Le verifiche illuminotecniche sono state eseguite mediante programma di calcolo automatico (Dialux ver.

4.13) considerando un fattore di manutenzione pari a 0.8: i calcoli eseguiti risultano superiori ai livelli di illuminamento, UGR e resa cromatica minimi richiesti dalla UNI 12464-1.

L'impianto di Illuminazione Ordinaria verrà gestito nel modo seguente:

- Accensione locale mediante touch dim all'interno degli uffici con possibilità di dimmerazione locale;
- Accensione locale mediante interruttori installati su scatole da incasso IP55 all'interno dei Laboratori;
- Sensori di presenza all'interno dei bagni;
- Interruttori locali all'interno di tutti gli altri ambienti.

Per il dettaglio delle varie tipologie di corpi illuminanti previsti e dei punti di comando e/o rilevatori per accensione luce si vedano elaborati grafici di progetto.

6.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

La quantità e la tipologia degli apparecchi da installare è rilevabile dagli elaborati grafici di progetto: in ogni caso dovranno essere rispettati i livelli minimi di illuminamento previsti dalle Normative vigenti.

Quadro Normativo

Si dovranno rispettare le indicazioni riportate nella Norma CEI 64/8 per i Locali ad uso medico (Art. 710.564.1) e anche quanto previsto dal D.M. 18/9/2002.

Secondo la Norma CEI 64/8 in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria si dovrà ottenere il necessario illuminamento minimo dei seguenti locali, tenendo presente che il tempo di commutazione alla sorgente di sicurezza non deve superare 15 sec:

- Vie d'esodo e relativa segnaletica di sicurezza;
- Locali tecnici destinati al servizio elettrico (QE, GE, ecc.);
- Locali nei quali siano previsti servizi essenziali: almeno un apparecchio deve essere alimentato da sorgente di sicurezza;
- Locali medici di Gruppo 1: in ciascun locale almeno un apparecchio di illuminazione deve essere alimentato da sorgente di sicurezza;
- Locali medici di Gruppo 2: in ciascun locale almeno il 50% degli apparecchi di illuminazione deve essere alimentato da sorgente di sicurezza.

L'autonomia della sorgente di sicurezza deve essere di almeno 24h, riconducibile fino a 1h se le attività mediche lo consentono e se è possibile in tale tempo l'evacuazione dei locali.

All'interno del presente progetto Esecutivo non esistono Locali Medici Classificati di Gruppo 1 o 2.

Secondo il D.M. 18/9/2002 l'illuminazione di sicurezza deve essere prevista con un illuminamento minimo di 5lux (misurato a 1m di altezza dal piano di calpestio) lungo le vie di uscita e nelle aree di tipo C e D. E' richiesto che l'illuminazione di sicurezza entri in funzione automaticamente in un tempo <0,5 sec.; inoltre, la sorgente dell'illuminazione di sicurezza deve avere un'autonomia minima 2h e il dispositivo di carica degli

accumulatori deve essere automatico e consentire la ricarica completa entro 12h.

In particolare per illuminare le vie d'esodo verrà disposto (in accordo con le UNI EN 1838 ed EN 50172) almeno un apparecchio di emergenza in corrispondenza di ogni:

- uscita di sicurezza obbligatoria e porta di uscita prevista per uso in emergenza;
- vicino alle scale (entro 2 m) in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- cambio di livello (gradino) entro 2 m;
- cambio di direzione;
- incrocio di corridoi.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza verranno inoltre installati in corrispondenza dei posti di pronto soccorso, dei punti di chiamata e delle attrezzature antincendio (estintori, idranti, ecc.): nel caso in cui tali punti non siano ubicati nelle vie d'esodo o in zone con illuminazione antipanico, sarà garantito un livello di illuminamento di almeno 5lx misurato sul pavimento (UNI EN 1838 art. 4.1).

Soluzione prevista a progetto

All'interno degli interventi oggetto del LOTTO 2 si prevede l'installazione dei seguenti corpi illuminanti Autonomi con tempo di ricarica 12h provvisti di sistema per diagnosi centralizzata.

- Corpo illuminante autonomo per l'illuminazione di emergenza completo di kit autonomo, autonomia 3h e tempo di ricarica 12h, incassato a soffitto, completo di sorgente luminosa a LED con ottica simmetrica, potenza 3,5W, grado di protezione IP42.
- Corpo illuminante autonomo per l'illuminazione di emergenza completo di kit autonomo, autonomia 3h e tempo di ricarica 12h, incassato a soffitto, completo di sorgente luminosa a LED con ottica asimmetrica, potenza 3,5W, grado di protezione IP42.
- Corpo illuminante autonomo per l'illuminazione di emergenza completo di kit autonomo, autonomia 2h e tempo di ricarica 12h, installazione a parete, completo di sorgente luminosa a LED avente potenza 4,9W, grado di protezione IP65.

6.3 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà costituito da gruppi presa o da punti alimentazione attestati direttamente sulle apparecchiature, se installate in modo fisso (utenze tecnologiche, apparecchiature di laboratorio, ecc.); alcune delle prese previste saranno di tipo IEC 309 ove indicato all'interno degli elaborati grafici di progetto. Sarà prevista l'alimentazione dei banconi attrezzati (soli punti allacciamento, prese di Forza Motrice e cablaggio interno dei banconi saranno comprese nella fornitura dei banconi stessi).

Saranno inoltre previsti i punti di alimentazione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed i punti di collegamento delle apparecchiature di regolazione.

Le postazioni lavoro verranno realizzate mediante prese FM posizionate a parete o già installate a bordo dei banconi di laboratorio.

Per ciascuna postazione lavoro all'interno dei Laboratori e degli Uffici si prevede la seguente dotazione tipo:

Per la Sezione GE:

- N. 1 interruttore mgt diff. 2x10A Id=0.03A- 3kA
- N. 3 prese Bipasso 2P+T 10/16A

Per la sezione CA di continuità assoluta:

- N. 1 interruttore mgt diff. 2x10A Id=0.03A- 3kA
- N. 2 prese Universali 2P+T 10/16A

- N. 3 prese dati RJ45.

Per il dettaglio delle prese ed il loro posizionamento si vedano elaborati grafici di progetto. Le prese con alimentazione da CA saranno differenziate di colore rosso.

All'interno dei Laboratori si prevede l'installazione di prese in esecuzione da incasso dotate di mostrina di protezione IP55.

6.4 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Sarà realizzato con le modalità indicate nelle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano e tenendo comunque conto dei seguenti principi.

PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

Saranno protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

La protezione verrà attuata collegando a terra tutte le parti metalliche affinché i guasti vengano eliminati entro i tempi e le modalità necessarie.

COLLEGAMENTI DI TERRA

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate, saranno normalmente eseguiti in rame. Il conduttore di terra sarà collegato ad esempio ai seguenti componenti :

- i poli di terra di tutte le prese;
- gli apparecchi illuminanti;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- le canaline metalliche;
- le guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- le tubazioni di adduzione di fluidi;

- le tubazioni del gas;
- i motori;
- le canalizzazioni del riscaldamento e del condizionamento d'aria.

7. IMPIANTI SPECIALI PREVISTI

7.1 IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Si prevede la realizzazione di un impianto di cablaggio strutturato a servizio delle prese telematiche di nuova installazione negli Interventi facenti parte del LOTTO 2

Tutte le nuove prese dati RJ45 installate all'interno dei nuovi locali realizzati nell'ambito degli interventi 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.7 verranno derivate da Rack esistente installato all'interno del locale " B032 IT Area Sala Server " al piano Seminterrato. I Rack esistenti verranno implementati dei nuovi Patch Panel 24 porte RJ45 necessari alla nuova distribuzione orizzontale.

Ove possibile si provvederà al recupero di parte dei cavi e dei frutti presa dati RJ45 esistenti all'interno delle zone di intervento, compatibilmente con il nuovo layout e le nuove distanze tra le utenze terminali ed i Rack esistenti.

Per i locali dell'intervento 2.4 si prevede invece l'installazione di un nuovo Rack di zona dedicato con collegamento mediante cavo F.O. e cavo multi coppia al Rack esistente all'interno del locale " B032 IT Area Sala Server ".

La rete Dati / Fonia rispetterà le specifiche di cablaggio strutturato e dovrà essere rispondente ai requisiti previsti dalla cat. 6 TIA/EIA -568-B. Tale rete avrà una struttura con topologia ad albero a partire dai Rack dati fonia di zona.

La distribuzione orizzontale sarà indifferenziata tra fonia e dati e verrà realizzata avendo come mezzo trasmissivo cavo in rame non schermato a quattro coppie (cavo U/UTP conforme CPR): tutte le quattro coppie dei cavi U/UTP saranno attestate in frutti RJ45. Il numero e la posizione delle prese dati/fonia di ogni piano dell'edificio risulta indicato negli elaborati grafici di progetto.

Per quanto riguarda il dimensionamento delle vie cavi, tubazioni e canaline, verrà garantita la massima possibilità di espansione futura ed eventuali modifiche alla configurazione dell'impianto attualmente realizzata.

I portafrutti saranno corredati di inserti ciechi per coprire la mancanza di frutti nelle eventuali predisposizioni.

Di seguito la descrizione tecnica della tipologia di cavo prevista:

- Cavo U/UTP

cavo dati in categoria 6 con conduttori a 24AWG (0,51mm) solidi in rame, isolamento in poliolefina, 4 coppie a conduttori twistati con separatore interno, conforme alla normativa ISO/IEC 11811 e 2.0, EN

50173-1 e EIA/TIA 568 B2.10. Cavo conforme al regolamento per i prodotti da costruzione (CPR) con classe minima Cca. cavo UTP Cat. 6 LSZH.

7.1.1 DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELL'OFFERTA

La presentazione dell'offerta dovrà essere accompagnata dalla seguente documentazione:

- marca e codice dei prodotti offerti
- marca, modello e data sheet del certificatore
- autorizzazioni e abilitazioni come richiesto dalla normativa vigente
- qualifica di installatore autorizzato dal produttore del materiale
- descrizione del tipo di garanzia estesa, con particolare riferimento al fatto che copra il solo materiale o anche le operazioni di sostituzione

7.1.2 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori la ditta installatrice rilascerà le seguenti documentazioni:

- rilascio regolare documentazione scritta per singola prova effettuata e certificazione di conformità del sistema di cablaggio strutturato cat. 6 allo standard TIA/EIA – 568-B; se prima della realizzazione dell'impianto venisse realizzata la versione dello standard europeo EN-50173:200x che recepisce la classe E dei link rame, tutte le specifiche elencate dovranno essere modificate coerentemente.

7.1.3 VERIFICHE E CERTIFICAZIONI

Tutti i materiali impiegati per l'esecuzione dei lavori devono essere di qualità congrua con le specifiche, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita delle opere e quindi non accettabili, l'impresa assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

Al termine dei lavori e comunque prima della messa in funzione degli impianti verranno effettuate da personale dell'impresa, alla presenza della D.L., le sottoelencate verifiche e certificazioni:

- collaudo di tutti i componenti installati;
- collaudo funzionale dell'impianto;
- verifica per ogni singola utenza della correttezza dei collegamenti, dell'assenza di cortocircuiti, dell'assenza di connessioni aperte;
- test di conformità di ogni singola utenza ai requisiti della cat. 6 (classe E), da eseguire con riflettometro certificatore da campo (level III).
- misura di tutti i link in rame

7.1.4 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Il sistema di cablaggio strutturato dovrà avere caratteristiche conformi allo standard europeo EN 50173 e dovrà essere rispondente ai requisiti previsti dalla cat. 6 TIA/EIA –568-B (applicazioni fino a 250 MHz) ed agli standard internazionali sulla compatibilità elettromagnetica EMC (EN 50081-1 e EN 50082-1), nel rispetto di tutte le Direttive comunitarie europee.

Oltre a quelle sopra indicate, tutti i materiali e le installazioni dovranno ottemperare alle disposizioni in materia di sicurezza e di prevenzione incendi anche in funzione della destinazione d'uso dei locali.

Di seguito la descrizione tecnica della tipologia di componenti previste:

Cavo U/UTP

cavo dati in categoria 6 con conduttori a 24AWG (0,51mm) solidi in rame, isolamento in poliolefina, 4 coppie a conduttori twistati con separatore interno, conforme alla normativa ISO/IEC 11811 e 2.0, EN 50173-1 e EIA/TIA 568 B2.10. Cavo conforme al regolamento per i prodotti da costruzione (CPR) con classe minima Cca. cavo UTP Cat. 6 LSZH.

Modulo UTP RJ45

Modulo UTP RJ45 a 8 poli categoria 6.

Cordone plug-plug RJ45

Cordone plug-plug RJ 45 con cavo schermato a 4 coppie twistate AWG24, terminato da ambo i lati con connettori RJ45, con caratteristiche elettriche come da specifiche della categoria 6, per collegamenti terminale utente-presenza telematica (lunghezza non inferiore a 4.8 m) o permutazione (lunghezza non inferiore a 2 m).

Pannello di permutazione

Pannello per montaggio su rack 19" (un'unità) del tipo preconnettorizzato in fabbrica, con 24 moduli UTP RJ45 a 8 poli categoria 6, con attestazione cavo su blocchetto tipo 110.

Pannello passacavi

Pannello per montaggio su rack 19" (1 unità), per raccolta e guida cordoni di permutazione.

Rack a servizio Intervento 2.4

Rack a parete 12 unità cad. completo di porta metallica dotata di serratura a chiave e pannelli metallici con ogni parte messa a terra utilizzando cavo giallo-verde di sezione non inferiore a 6mmq e comunque secondo standard e Normative vigenti, profilati verticali, intelaiature, pannelli e montanti, anelli passacavi interni per vano risalita cavi, ecc.

Si comprendono le seguenti lavorazioni:

- N 2 Patch-Panel 24 Porte RJ45 categoria 6 19" 1U (distribuzione orizzontale)
- N. 1 Patch panel source fonia 25 porte cat. 3
- N 2 Passacavi ad anelli 19" 1U

- N 1 supporto per apparati attivi 19" 2U
- N. 1 canalina di alimentazione modulare (o soluzione equivalente) comprensiva di almeno 15 prese di alimentazione di tipo multistandard e multipasso, interruttore e fusibile 6+15A, interruttore bipolare magnetotermico 15A (la linea dovrà sopportare carichi di almeno 3kW).
- N. 1 cassetto per fibra ottica 19" 1U, precaricato estraibile 24 posizioni SC duplex multimodale completo di 24 pigtails SC OM3 mt.1. su rack 2.4 (incluse bussole e connettori)
- N. 1 cassetto per fibra ottica 19" 1U, precaricato estraibile 24 posizioni SC duplex multimodale completo di 24 pigtails SC OM3 mt.1. per integrazione rack esistente

Inclusi:

- Patch cords RJ45 cat. 6 m.3 (attivazione dati lato armadio)
- Patch cords RJ45 cat. 6 m.5 (attivazione lato utente)
- Attestazioni a permutatore cavi a 4cp (Dati)
- Attestazioni del cavo multicoppia 11cp+T in arrivo
- etichettatura, numerazione, attestazione, collaudo, certificazione del punto RJ45 e cavi multi coppia da entrambe i lati del link (lato armadio e lato utente).
- attestazione fibra ottica e certificazione strumentale di power meter e OTDR con doppia bobina di lancio.

7.2 IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUMI E GAS

L'impianto di rilevazione fumi verrà eseguito in conformità alle prescrizioni della UNI 9795 (2013) e sarà composto da sistemi fissi automatici di rilevazione incendi e da sistemi fissi di segnalazione manuale di incendi. Avrà lo scopo di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Tutte le nuove apparecchiature installate nell'ambito degli interventi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 saranno collegate a loop esistenti all'interno degli ambienti derivati dalla Centrale di Rilevazione fumi esistente (marca Siemens) attualmente posizionata al piano terra dell'Edificio all'interno del locale "G001 - Monitor controllo Manutenzione ".

Saranno installati rivelatori in ambiente, sopra controsoffitto, pannelli di segnalazione allarme incendio, pulsanti manuali e tutti gli altri componenti principali dell'impianto.

Verrà prevista l'installazione di rilevatori all'interno delle condotte dell'aria (camere di analisi), complete di ripetitori ottici e tubi di campionamento, nelle quantità e posizioni previste dalla UNI 9795 (2013), nonché dei sistemi per la compartimentazione delle varie zone quali ad esempio automazioni di serrande tagliafuoco

motorizzate.

Anche le quantità di moduli di uscita e moduli di ingresso dovranno saranno tali da permettere all'intero impianto di soddisfare i requisiti e le prescrizioni della Norma UNI 9795: tutti gli alimentatori supplementari saranno di tipo supervisionato.

Si prevede inoltre l'installazione di componenti tutti dotati di modulo di isolamento in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione di una linea di rilevazione non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

L'impianto di rivelazione incendi sarà del tipo ad indirizzamento e composto dalle seguenti apparecchiature:

- Alimentatore supplementare;
- Rivelatori ottici di fumo ad indirizzamento;
- Rivelatori ottici di fumo ad indirizzamento posizionati sopra controsoffitto completi di ripetitore ottico in ambiente;
- Pannelli ottico-acustici di allarme incendio;
- Camere di analisi complete di rivelatore, ripetitore ottico e tubo di campionamento;
- Pulsanti manuali di allarme incendio;
- Moduli di ingresso/uscita per i diversi azionamenti (serrande tagliafuoco, azionamento pannelli, ecc.).

La logica dell'attivazione degli allarmi dell'impianto dovrà attenersi a quanto prescritto dal D.M. 18 settembre 2002 ed alle prescrizioni del piano di Emergenza dell'intero complesso. Di seguito si riporta un estratto del Decreto con i punti riguardanti le modalità di attivazione degli allarmi.

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati deve determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio presso il centro di gestione delle emergenze.

L'impianto deve consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

- un primo intervallo di tempo dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;
- un secondo intervallo di tempo dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di controllo e segnalazione non sia tacitata dal personale preposto.

I predetti intervalli di tempo dovranno essere definiti in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti nonché di quanto già previsto nel piano di emergenza dell'intero complesso.

L'impianto di rivelazione fumi all'interno delle zone oggetto d'intervento del presente progetto dovrà consentire l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- disattivazione elettrica degli eventuali impianti di ventilazione e/o condizionamento;

- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco esistenti poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione e/o condizionamento riferite al compartimento da cui proviene la segnalazione;
- eventuale trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati nel piano operativo interno di emergenza.

7.3 CARATTERISTICHE TECNICO-PRESTAZIONALI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

Di seguito le principali caratteristiche tecnico-prestazionali delle apparecchiature in base alle prescrizioni della UNI 9795 (2013). All'interno del presente paragrafo sono state inserite, per completezza di esposizione, anche le modalità installative di apparecchiature non oggetto di installazione nel presente progetto esecutivo.

7.3.1 Rilevatori ottici di Allarme Incendio

I rilevatori di fumo utilizzati dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 54-7, di tipo indirizzato ed essere tutti provvisti di modulo con isolatore.

Qualora il dispositivo venga installato all'interno di spazi nascosti come controsoffitti o pavimenti sopraelevati, di dovrà provvedere all'installazione di una segnalazione luminosa remota in ambiente chiaramente riconducibile al rilevatore.

Il numero di rilevatori è stato determinato in modo che non vengano superati i valori riportati nei prospetti 5 e 6 della UNI 9795 di seguito riportati.

Prospetto 5 (dalla UNI 9795 2013)	Posizionamento rilevatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con indicazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti			
	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rilevazione Rilevatori puntiformi di fumo(UNI EN 54-7)	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
	6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}
a) Vedere punto 3.6 della UNI 9795 e Figura 8 della Norma				
b) Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo delle tecnologia dei rilevatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante l'installazione di rilevatori a piani intermedi.				

Prospetto 6 (dalla UNI 9795 2013)	Posizionamento rilevatori di fumo su soffitti con indicazione (α) rispetto all'orizzontale $> 20^\circ$ e senza elementi sporgenti			
	Altezza (h) dei locali (m)			

	h≤6	6<h≤8	8<h≤12	12<h≤16
Inclinazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
20°≤α≤45°	7	7	7	AS ^{b)}
α>45°	7,5	7,5	7,5	AS ^{b)}

a) Vedere punto 3.6 della UNI 9795 e Figura 8 della Norma

b) Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo delle tecnologia dei rilevatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante l'installazione di rilevatori a piani intermedi.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm .

Nei pavimenti sopraelevati e nei controsoffitti non ventilati di ambienti con parametri ambientali non legati a processi produttivi, quando questi devono essere protetti (vedere punto 5.1.3), il numero dei rivelatori deve essere calcolato come in 5.4.3.4, ma applicando un raggio di copertura massimo R = 4,5 m come da prospetto 10 della UNI 9795.

In generale dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella UNI 9795 (2013) per le seguenti tipologie di locali e/o situazioni qualora applicabili:

- Posizionamento dei rilevatori all'interno di ambienti dotati di altezze >12m;
- Posizionamento dei rilevatori di fumi all'interno dei locali a soffitto/copertura inclinata;
- Posizionamento dei rilevatori nei locali con soffitto/copertura dotata di correnti o travi in vista (sia con travi parallele sia con travi intersecanti);
- Posizionamento dei rilevatori nei locali con circolazione d'aria elevata.

I rilevatori di fumo dovranno essere posizionati anche all'interno dei canali di immissione e di ripresa dell'aria da ogni macchina e secondo le modalità indicate nell'APPENDICE B alla UNI 9795 (2013).

7.3.2 Punti di segnalazione manuali di Allarme

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,6 m (vedi elaborati di progetto).

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale. I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri sopraesposti.

In ciascuna zona verrà installato un numero di punti di segnalazione manuale tale da rispettare le prescrizioni della UNI 9795 (2013). Nel presente progetto è prevista l'installazione di un pulsante di segnalazione manuale posizionato in prossimità di ogni uscita di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

Dimensionamento del Sistema:

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio (pulsanti manuali) devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati nella UNI 9795.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

Per il dimensionamento del presente Impianto si è considerata l'Ipotesi progettuale di Attività con rischio di incendio elevato ed un percorso non maggiore di 15m.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

7.3.3 Dispositivi ottico-acustici di allarme incendio

Tutti i dispositivi di segnalazione ottico-acustico di allarme incendio dovranno essere conformi alla norma UNI EN 54.

I dispositivi di allarme impiegati in questo appalto saranno conformi alla EN 54-3/23 classificati W-5-11 e con parte acustica tacitabile.

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa, devono essere realizzati con cavi resistenti al fuoco conformi alla Norma CEI EN 50200 (requisito minimo PH30).

Tutti i dispositivi installati dovranno essere compatibili con la centrale di rilevazione incendi esistente.

7.3.4 Interconnessioni in cavo per impianto rilevazione fumi

La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5mm². I cavi utilizzati nel sistema di rilevazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

- con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure:

- con cavi posati in tubi a vista (stesse prescrizioni del punto a);

oppure:

- con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili. Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio. Non sono ammesse linee volanti.

L'impianto in oggetto è stato progettato seguendo quanto sopradescripto, valutando, in relazione alle caratteristiche ambientali e strutturali dei locali la quantità e la modalità di installazione nonché connessione dei vari dispositivi.

La posizione, le quantità, le connessioni e le modalità di posa delle apparecchiature costituenti l'impianto sono rilevabili dagli elaborati grafici costituenti il presente progetto.

7.3.5 Cavo loop

Di seguito le principali caratteristiche tecniche del cavo loop da impiegarsi in conformità alla UNI 9795 (2013).

Cavo tipo FG40HM1 100/100V PH(30) twistato schermato 2x1,5mm² resistente al fuoco 30 min. per loop analogico dell'impianto di rilevazione fumi conforme alle prescrizioni della UNI 9795 (2013) ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttori: rame rosso ricotto cl.5;
- isolante: silicone ceramizzante di qualità EI2;
- colori anime: rosso e nero;
- separatore: nastro PET;

- drenaggio: rame stagnato ricotto 0,5mm²;
- schermatura: Nastro Al/Pet;
- guaina esterna: mescola LSZH di qualità M1;
- colore guaina: rosso RAL 3000;
- Non propagante l'incendio: CEI EN 60332-3-25;
- Non propagante la fiamma: CEI EN 60332-1-2;
- senza alogeni: CEI EN 50267-2-1/2 - IEC 60754-1/2 (<0,5mg/g - 0,5%);
- ridotta emissione di fumi: CEI EN 61034-2 (trasmissione >60%);
- Resistente al fuoco: 30 minuti alla temperatura di 830°C -0 ÷ +40°C CEI EN 50200.
- per posa con cavi di energia con tensione nominale verso terra 400V (marchiatura U₀=400V)

7.3.6 IMPIANTO DI RILEVAZIONE GAS

Verrà inoltre realizzato un impianto di Rilevazione Gas con nuova Centrale Gas installata all'interno del locale tecnico Quadri Elettrici denominato B.061 al piano Seminterrato: la centrale sarà dedicata alle zone di intervento del LOTTO 2: tramite opportuni moduli di ingresso la centrale sarà in grado di acquisire gli allarmi gas provenienti dai singoli laboratori ed azionare le relative elettrovalvole di intercettazione gas e pannelli ottico-acustici di allarme.

Data la tipologia di Gas presenti i rilevatori predisposti saranno rispettivamente:

- Rilevatori di Anidride Carbonica;
- Rilevatori di carenza Ossigeno (per la rilevazione di Azoto);

L'allarme della Centrale di rilevazione Gas verrà riportato, tramite moduli di ingresso dedicati, alla Centrale di Rilevazione incendi esistente.

7.4 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA MESSAGGI DI ALLARME (EVAC)

Si prevede l'integrazione dell'impianto EVAC esistente con l'installazione di nuovi diffusori installati nelle posizioni indicate nelle tavole grafiche di progetto: le nuove apparecchiature a servizio dei locali degli interventi del LOTTO 2 verranno collegate alla Centrale EVAC esistente (marca RCF) posizionata all'interno del locale "Centralino G126" al piano terra sulla parete di fronte alla porta di accesso: il posizionamento della Centrale nella posizione sopra descritta risulta escluso dal presente progetto.

L'impianto di Diffusione sonora Messaggi di Allarme (EVAC) sarà realizzato in conformità alla norma UNI ISO 7240-19 del 2011 applicata alla progettazione di sistemi di comunicazione di emergenza per ambienti pubblici ai fini dell'evacuazione in caso di incendio.

L'impianto di diffusione sonora, attivato anche dalla centrale antincendio, dovrà essere in grado di gestire situazioni di emergenza consentendo un'evacuazione guidata e controllata dell'edificio. La progettazione è

stata eseguita in conformità alla EN 54 e rispetta i parametri imposti dalla normativa UNI ISO 7240-19 in termini di copertura ed indice d'intelligibilità.

L'impianto sarà composto da una serie di casse acustiche, con proprietà di resistenza al fuoco, alimentate secondo una sequenza A e B atta a garantire il funzionamento di almeno uno dei due circuiti: tutti i diffusori installati saranno completi di morsettiera ceramica e fusibile termico e certificati EN 54-24.

I principali componenti dell'Impianto sono i seguenti:

- **DIFFUSORE DA INCASSO** : diffusore acustico da incasso su controsoffitto per sistemi di emergenza 9/6W, 70/100V c/att. 94dB 1W/1m. Certificato conforme EN54-24 completo di morsettiera ceramica e fusibile termico.

Le interconnessioni con la centrale EVAC esistente dovranno essere realizzate rispettando le prescrizioni contenute all'interno della norma UNI ISO 7240-19 ed UNI 9795 (2013).

Si prescrive l'utilizzo di cavo adatti per sistemi di evacuazione vocale per linee fino a 100V, di colore viola (per la distinzione dai cavi utilizzati per l'impianto di rilevazione incendio) e conforme alle seguenti normative:

- CEI EN 50200-1 (PH 120)
- CEI 20-105
- EN 50265-2-1
- EN 50268-2
- EN 50267-2-1

La connessione ai diffusori acustici dovrà essere eseguita in modalità entra/esci. Qualora si necessiti di eseguire delle derivazioni lungo la dorsale, dovrà essere garantito l'utilizzo di morsettiera ceramiche con resistenza al fuoco analoga a quella indicata nelle specifiche del cavo utilizzato (minimo PH120).

Tutte le apparecchiature componenti l'Impianto di Diffusione sonora EVAC da installarsi all'interno del presente progetto dovranno essere conformi alla UNI ISO 7240-19.

Come specificato nel cap. 8 della UNI 7240-19 (Norma di Sistema), il Sistema di Allarme Vocale per scopi di Emergenza dovrà avere la certificazione di conformità alla ISO 7240 e ad altre Norme, come appropriato, fornita da una parte indipendente.

Nel dettaglio i componenti dell'Impianto EVAC previsti all'interno del presente Progetto Esecutivo risponderanno alle seguenti Norme di prodotto, con certificazione di conformità fornita da laboratorio di prova accreditato:

- Norma di Sistema: UNI ISO 7240-19;
- Altoparlanti: certificati EN 54-24;
- Elettroniche di controllo, segnalazione, amplificazione audio: certificate EN54-16;
- Sistema di alimentazione della Centrale EN 54-16: certificato EN 54-4.

Tutti i componenti saranno certificati conformi alla Normativa CPR/UE 305/11.

7.4.1 APPARECCHIATURE E MATERIALE

Abbreviazioni: ai sensi della UNI 7240-19 verranno definiti con le seguenti abbreviazioni:

s.s.e.p il “ Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (sound system for emergency purposes).

s.s.c.i.e “Apparecchiature di controllo e di segnalazione del sistema di allarme vocale (sound system control and indicating equipment)

Qualità dei componenti

Dove disponibili, i componenti dell's.s.e.p. dovranno essere conformi alla relative norme sulle apparecchiature.

Norme

I componenti usati come parte dell's.s.e.p. devono essere fabbricati in conformità a un sistema di qualità riconosciuto, come quello specificato nella ISO 9001.

Requisiti supplementari

Ogni componente delle apparecchiature deve essere installato in un ambiente per il quale è stato certificato.

Funzioni opzionali delle apparecchiature di controllo e di segnalazione del sistema di allarme vocale.

Dove la progettazione dell's.s.e.p. permette l'uso di apparecchiature supplementari collegate alle s.s.c.i.e. (per esempio punti di controllo a distanza o display grafici), le apparecchiature devono essere giudicate compatibili con le s.s.c.i.e. in conformità alla ISO 7240-13.

Il funzionamento dell's.s.e.p. non deve dipendere dalle apparecchiature supplementari collegate alle s.s.c.i.e.

Il guasto di un'apparecchiatura supplementare collegata alle s.s.c.i.e. non deve compromettere il corretto funzionamento dell's.s.e.p.

Materiali di installazione

I connettori e le cassette di distribuzione devono essere idonei alle dimensioni dei cavi usati nell's.s.e.p.

Il cablaggio di installazione deve essere supportato da passerelle, canalizzazioni o cavi guida, adeguatamente fissati e isolati dal cablaggio degli altri sistemi.

Certificazione

Le apparecchiature usate nell's.s.e.p. devono avere la certificazione di conformità alla parte relativa della ISO 7240 o ad altre norme, come appropriato, fornita da un laboratorio di prova accreditato da un organismo nazionale per valutare le apparecchiature in base alla relativa norma.

7.4.2 INSTALLAZIONE

Responsabilità

L'installazione dell's.s.e.p. deve essere effettuata da un installatore idoneo. L'installazione deve essere conforme al progetto e deve comprendere quanto segue:

- indicazione di altri lavori che possono essere effettuati nell'edificio;

- risorse disponibili all'installatore;
- disponibilità delle apparecchiature e dei materiali.

Qualifiche

L'installazione dell's.s.e.p. deve essere effettuata da persone con qualifiche e/o esperienza relativamente ai particolari requisiti di installazione.

Certificazione

La conformità dell'installazione alla documentazione del progetto deve essere valutata e certificata al termine dell'installazione.

Questa certificazione dovrebbe confermare l'installazione corretta dei componenti dell's.s.e.p. in conformità alla documentazione del progetto.

7.4.3 MESSA IN SERVIZIO

Responsabilità

La messa in servizio dell's.s.e.p. deve essere effettuata da personale idoneo.

Qualifiche

La messa in servizio dell's.s.e.p. deve essere effettuata da persone con qualifiche e/o esperienza relativamente ai particolari requisiti della messa in servizio.

Procedimento

Un piano di messa in servizio deve essere conforme ai requisiti della presente parte della ISO 7240 e ad ogni eventuale modifica apportata e facente parte del progetto.

Il piano di messa in servizio deve essere approvato dal Committente e dalla DL.

Certificazione

La conformità dell'installazione alla documentazione del progetto deve essere valutata e certificata al termine della messa in servizio.

Questa certificazione dovrebbe confermare il corretto funzionamento dell's.s.e.p. in conformità agli obiettivi della progettazione.

8. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI

Per verifiche e prove preliminari si intendono tutte quelle operazioni, prestazioni d'opera e controlli mirati a rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle prescrizioni contrattuali ed alla buona regola d'arte.

Comprendono il controllo della corrispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni di contratto e le prove prima delle finiture richieste dalla S.A. e/o dalla D.L. facenti parte delle norme CEI 64-8 e 17-113, 17-114, 17-115, 17-116, 17-117 e 17-118 per i quadri B.T. e delle altre norme applicabili agli impianti oggetto del presente appalto.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'APPALTATORE e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati nel verbale di collaudo provvisorio, redatto e firmato dall'APPALTATORE.

Di ciascuna verifica e prova preliminare dovrà essere avvisata per iscritto e con almeno una settimana lavorativa di anticipo la D.L..

8.1 VERIFICHE DELL'IMPIANTO

8.1.1 GENERALITA'

Le verifiche dell'impianto elettrico sono condotte secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

8.1.2 ESAME A VISTA

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame vista dell'impianto comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto.;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;

- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto ha lo scopo di verificare :

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole. Casette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà

essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

Tabella. 82.1. Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC

Grandezza	Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)
16	16	10,7	16	13,0
20	20	14,1	20	16,9
25	25	18,3	25	21,4
32	32	24,3	32	27,8
40	40	31,2	40	35,4
50	50	39,6	50	44,3
63	63	50,6	63	56,5

Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla Norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (*International Protection*) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua.

I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): Il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:

Nella ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;

Nella ZONA 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;

Nella ZONA 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve

possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;

Nella ZONA 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Tutto ciò premesso vanno controllati:

- collegamenti equipotenziali delle tubazioni. Deve accertarsi il collegamento al morsetto di terra di tutte le tubazioni e delle masse estranee;
- conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee;
- prese ed apparecchi di comando. Va verificata la loro assenza fuori dalle zone 0, 1, 2 e l'esistenza di interruttore differenziale;
- apparecchi illuminanti;
- scaldacqua elettrico. Deve essere verificato il marchio (IMQ) e il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1;
- condutture. Deve essere verificata l'assenza di scatole di derivazione fuori dalle zone 0, 1, 2, e le linee in tubo di materiale isolante ≤ 5 cm.

Le condutture ed i componenti incassati ad una profondità superiore a 5 cm vanno considerati fuori dalle zone pericolose.

Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a;

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
 - o 1, 5 mm²: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;
 - o 0,5 mm² : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi :
 - o colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
 - o colore blu chiaro per il neutro
 - o altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

Tabella 82.2. - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (Norma CEI 23-21)

Grandezza del morsetto	Conduttori serrabili			Massima forza applicabile al conduttore in estrazione (N)
	Rigidi (mm ²)	flessibili	Flessibili (mm ²)	
0	-		1	30
1	1,5		1,5	40
2	2,5		2,5	50
3	4		4	50
4	6		6	60
5	10		6	80
6	16		10	90
7	25		16	100
8	35		25	120

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio.

Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati

Sono oggetto di verifica:

- a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- b) condutture;
- c) involucri protetti;
- d) numero dei poli degli interruttori;
- e) interruttore generale
- f) impianto di messa a terra

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto. Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989 consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

- interruttori: altezza tra 60 e 140 cm (consigliata tra 75 e 140 cm);
- campanello e pulsante di comando: altezza tra 40 e 140 cm (consigliata tra 60 e 140 cm);
- pulsanti bottoniere ascensori : altezza tra 110 e 140 cm. Altezza consigliata per il pulsante più alto 120 cm;
- prese luce: altezza tra 45 e 115 cm (consigliata tra 60 e 110 cm);

- citofono: altezza tra 110 e 130 cm (consigliata 120 cm);
- telefono: altezza tra 100 e 140 cm (consigliata 120 cm).
- I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, vanno collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

8.1.3 PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI

La prova consiste nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto. La misura è accertata mediante idonea strumentazione, le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

Prova della continuità dei conduttori di protezione

La prova della continuità dei conduttori di protezione (Norma CEI 64-8, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

Prova di funzionamento alla tensione nominale

La prova di funzionamento alla tensione nominale (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto.

La prova è di carattere preliminare e serve a verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

Prova d'intervento degli interruttori differenziali

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (Norma CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a $0,5 I_{\Delta n}$, il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino $1,1 I_{\Delta n}$, il differenziale deve intervenire.

Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (Norma CEI 64-8, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra.

Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

Misura della resistenza del dispersore

a) dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT:

La misura della resistenza del dispersore (Norma CEI 64-8, art. 612.6.2.) ha lo scopo di accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $RT \leq 50/I_a$;
- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $RT \leq 50/I_a$;

La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto con tensione di alimentazione a vuoto di 125÷ 220 V elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

b) dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario

Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma CEI 64-8, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (Norma CEI 64-8) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione (ΔV), allo studio della norma CEI-64-8, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

Calcoli di controllo***Controllo del coefficiente di stipamento***

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni delle norme CEI 64-8.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma CEI 64-8.

Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

8.1.4 VISITE E MODALITA' DI COLLAUDO

Il collaudo avverrà successivamente alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme CEI.

I collaudi definitivi delle opere non menomano però la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle

vigenti disposizioni di legge.

Sono a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria. Potranno essere effettuate visite di collaudo in corso d'opera anche da parte della D.L., sia al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate, che allo scopo di verificare la corrispondenza dei lavori eseguiti al progetto e la loro corretta realizzazione.

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la “buona regola d'arte”
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature, livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltante in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Si intenderanno superati i collaudi definiti con esito favorevole anche in seguito al corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche ivi compreso quelli a livello comunale, ecc. fino ai certificati di approvazione da parte di questi.

9. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

9.1 VERIFICA INIZIALE DELL' IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI

La Norma UNI 11224 “ Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi” (Giugno 2011) descrive le procedure per il controllo iniziale, la sorveglianza ed il controllo periodico, la manutenzione e la verifica generale dei sistemi di rilevazione d'incendio.

Di seguito alcune definizioni inerenti l'ambito di intervento del presente Progetto Esecutivo:

Controllo iniziale: controllo effettuato per verificare la completa e corretta funzionalità delle apparecchiature e delle connessioni e la positiva corrispondenza con i documenti del progetto esecutivo.

Consegna formale di un sistema: consegna del sistema al committente con emissione della documentazione di progetto e della dichiarazione di conformità secondo la legislazione vigente.

Avviamento sistema: fase operativa pratica, costituita da una serie di controlli funzionali e di verifiche visive operate sui componenti del sistema, condotta da personale specializzato durante il controllo iniziale.

La verifica dell'Impianto di Rilevazione Fumi, da effettuare secondo la UNI 11224, comprende:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla parte pertinente della serie UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla presente norma;
- l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

A verifica avvenuta secondo la UNI 11224 dovrà essere rilasciata apposita dichiarazione.

Tutte le prove di funzionamento dovranno essere eseguite nel rispetto delle prescrizioni dei paragrafi 8.2 ed 8.3 della UNI 9795 (2013).

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà produrre la documentazione As-Built dell'impianto realizzato su supporto cartaceo ed informatico incluse tutte le specifiche del costruttore in merito agli apparecchi installati ed alle loro modalità specifiche di manutenzione.

Per completezza di esposizione di seguito viene riportato il Prospetto 1 della UNI 11224- Giugno 2011 che riporta le Fasi e la Periodicità minima delle operazioni di manutenzione per un Impianto di Rilevazione Fumi:

Prospetto 1 UNI 11224 (2011)		
Fase	Periodicità	Circostanza
Controllo iniziale	Occasionale	Prima della consegna di un nuovo sistema o nella presa in carico di un sistema in manutenzione
Sorveglianza	Continua	Secondo il piano di manutenzione programmata del Responsabile del Sistema
Controllo periodico	Almeno ogni 6 mesi	Secondo il piano di manutenzione programmata del Responsabile del Sistema
Manutenzione Ordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di lieve entità
Manutenzione Straordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di particolare importanza
Verifica generale del Sistema	Almeno ogni 19 anni	Secondo indicazioni normative e legislative in funzione delle apparecchiature impiegate o delle istruzioni dei costruttori delle apparecchiature

Di seguito la sintesi dei Documenti da produrre per le vari Fasi sopra riportate in base a quanto specificato nel Prospetto 2 della UNI 11224 (2011):

Prospetto 1 UNI 11224 (2011)	
Fase	Circostanza
Controllo iniziale	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A alla norma UNI 11224
Sorveglianza	Semplice registrazione conforme al piano di manutenzione programmata del responsabile del sistema
Controllo periodico	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto Indicato nell'appendice B della UNI 11224.
Manutenzione Ordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione

Manutenzione Straordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione
Verifica generale del Sistema	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A della UNI 11224

9.1.1 *Strumentazione e documentazione da impiegare durante le prove*

In generale, prima di operare sul sistema, l'impresa Appaltatrice dovrà predisporre almeno quanto segue:

- Manualistica della centrale e delle apparecchiature installate.
- Disegni As- Built dell'impianto.
- Norme di riferimento o procedure di prova dei produttori delle apparecchiature installate.
- Strumenti di prova predisposti allo scopo dai produttori delle apparecchiature installate, ove esistenti.
- Strumentazione elettronica di tipo e metodologia adeguata alle prove da eseguire: è raccomandato almeno l'utilizzo di un multimetro.

Nel caso di sistemi comunicanti in modo seriale è raccomandato l'utilizzo di un oscilloscopio o di un analizzatore in grado di visualizzare la qualità della comunicazione seriale.

Tutte le prove delle apparecchiature componenti l'impianto dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni del costruttore mediante strumenti di prova suggeriti dagli stessi produttori delle apparecchiature e comunque in conformità alle prescrizioni della UNI 11224.

Di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni degli strumenti e componenti da predisporre per la prova di alcune delle apparecchiature più comuni:

- Rilevatori di fumo: dispositivi artificiali di produzione fumo dello stesso produttore dell'apparecchio;
- Barriere lineari: filtri di oscuramento forniti dagli stessi produttori;
- Rilevatori di temperatura: dispositivi di riscaldamento piezoelettrici, ad aria o a gas;
- Pulsanti manuali: strumenti specifici per simulare la rottura del vetro ed un numero adeguato di vetrini frangibili nel caso le prove ne provochino la rottura;
- Segnalatori ottico/acustici: strumento di misurazione fonometrica.

9.1.2 Metodologia di CONTROLLO INIZIALE

PROCEDURA DI CONTROLLO PRELIMINARE E VERIFICA GENERALE DEL SISTEMA.

Il Controllo iniziale, eseguito da Tecnico Qualificato / Personale Specializzato, dovrà prevedere una prima operazione di verifica visiva del Sistema secondo norma UNI 9795, comprendente:

- Controllo della rispondenza del sistema al progetto esecutivo.
- Posa in opera conforme alla CEI 64-8 per le parti applicabili.
- Controllo Visivo collegamenti elettrici.
- Controllo visivo collegamenti meccanici.

La verifica visiva dovrà controllare:

- Che le cassette e i percorsi siano chiaramente identificabili.
- Che i percorsi dei cavi siano esenti da influenze ambientali.
- Che le curve e le giunte siano state eseguite a regola d'arte.
- Che i supporti meccanici siano regolabili e stabili.
- Il bloccaggio e la tenuta meccanica dei tubi in prossimità dei raccordi e delle cassette.
- Che gli ingressi nelle cassette siano collegati a regola d'arte.
- I collegamenti di messa a terra.
- Che la messa a terra dello schermo sia in un solo punto (secondo indicazioni costruttore)

La verifica visiva dovrà prevedere anche l'apertura delle cassette di giunzione e l'ispezione dei punti nascosti per controllare:

- Stabilità collegamenti e fissaggio morsetti.
- Impiego capicorda sui collegamenti quando previsti.
- Continuità collegamento dello schermo e suo isolamento rispetto agli altri conduttori.
- Grado di riempimento tubi a regola d'arte.
- Chiara identificazione di cavi e morsetti.

PROCEDURA PER IL CONTROLLO FUNZIONALE

Durante il controllo iniziale dovrà essere eseguito un controllo funzionale di tutti i componenti (rivelatori, contatti, pulsanti ed azionamenti), assicurandosi che l'esecuzione delle prove non produca situazioni di pericolo.

VERIFICA DELLO STATO DELLE INDICAZIONI DELLA CENTRALE

Si dovrà effettuare un'operazione di comando tramite chiave meccanica o elettronica o azionando la tastiera e verificare che la centrale cambi stato.

VERIFICA DELL'EFFICACIA DEI SISTEMI DI SEGNALAZIONE LOCALI

Si dovrà controllare:

- Capacità ricezione allarmi provenienti da dispositivi automatici e manuali.
- Capacità centrale di attivare i mezzi di allarme.
- Efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed acustiche della centrale.
- Assorbimento dell'impianto ad essa collegato.
- Efficienza dell'alimentatore e delle batterie e verifica relativa autonomia.

VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI ALLARME

Ciascun rivelatore di fumo, fiamma o temperatura è mandato in allarme per verificare:

- Accensione del led sullo zoccolo o sul rivelatore.
- Segnalazione congruente dello stato di allarme sulla centrale.
- Attivazione delle segnalazioni ottico acustiche dell'impianto.
- Attivazione di tutti i comandi di incendio previsti dal piano di gestione.
- Attivazione dei comandi previsti dalla logica.
- Attivazione delle segnalazioni di trasmissione remota di allarme;

Se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa:

- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Registrazione dell'evento.

Dopo ogni segnalazione di allarme è necessario accettare l'evento in centrale e tacitare la relativa segnalazione acustica.

Verificare che il componente mandato in allarme corrisponda in termini di nome, indirizzo, zona e posizione a quanto previsto dal progetto.

La verifica dell'efficacia delle segnalazioni acustiche deve essere effettuata in tutti i punti degli ambienti, anche nelle condizioni di massima rumorosità di fondo ambientale.

Le prove di eventuali Evacuatori di fumo, ove presenti, e delle valvole di intercettazione Gas dovranno essere realizzata secondo modalità ed accordi da definire con il Committente e la Direzione Lavori.

VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI GUASTO

Linea di rivelazione su rivelatori analogici indirizzabili:

Si dovranno rimuovere alcuni rivelatori a campione da ciascuna linea di rilevazione o loop.

Si dovrà quindi verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Attuazione comandi previsti dalla logica.
- Attivazione segnalazioni di trasmissione remota di guasto.

Se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa:

- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Stampa dell'evento.

Linea di controllo monitorata (sia in centrale sia quelle periferiche):

Una tipica linea di controllo monitorata è quella degli avvisatori ottico acustici di allarme.

Interrompendo il collegamento di linea con il dispositivo controllato, verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Verifica efficacia delle eventuali segnalazioni associate.

Apparecchiature dei sistemi utilizzando il collegamento radio:

Si deve effettuare:

- Controllo funzionale di tutti i traslatori e delle apparecchiature di espansione remota.
- Rimozione a campione dei rivelatori e di tutte le altre apparecchiature presenti (pulsanti, sirene, ecc.). Si deve verificare:
 - Segnalazione congruente stato di anomalia di zona sulla centrale.
 - Verifica efficacia eventuali azioni associate.
- Rimozione batterie e verifica segnalazione di bassa batteria per le apparecchiature dotate di tale segnalazione (verifica ripristino controllo contatti via radio a montaggio avvenuto).

-
- Verifica con apposito strumento della capacità di ricezione radio da parte di tutti i punti.

VERIFICA STATO FONTI DI ALIMENTAZIONE

Si dovrà togliere alimentazione di rete e verificare efficacia sistema di commutazione

Si dovrà verificare:

- Che la centrale e l'impianto continuino a funzionare in modo regolare.
- Che la mancanza di alimentazione primaria o secondaria sia segnalata in centrale.

ALTRI SISTEMI DI SEGNALAZIONE E COMANDO

Per il controllo di sistemi ed apparecchiature diversi da quelli indicati ai punti precedenti , si applica il metodo più appropriato seguendo le indicazioni del costruttore.

VERIFICA GENERALE DEL SISTEMA

Si dovrà verificare la disponibilità di parti di ricambio identiche o compatibili in caso di mancata risposta affermativa si dovrà considerare non più mantenibile il sistema in caso di successivo guasto.

Questa eventualità dovrà essere subito segnalata al responsabile dell'attività.