

Studio Tecnico
Di Paolantonio ing. Giorgio

P.le Leonardo da Vinci n° 1 - 40026 Imola (BO) - Tel. 328 9339509

COMUNE DI MEDICINA

PROGETTO DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO DEL
BLOCCO INGRESSO DELL'ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA
VIA FIORENTINA 3513 - LOC. FIORENTINA - MEDICINA

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO DEGLI ELABORATI

E1	Relazione tecnica	E4.3	Impianti elettrici
E2	Calcoli	E5	Computo metrico
E3	Schemi elettrici quadri di distribuzione		
E4.1	Destinazione d'uso e classificazione dei locali		
E4.2	Distribuzione principale		

Committente:

I.N.A.F.
Istituto di Radioastronomia
Via P. Gobetti n° 101
40129 Bologna

Proprietà:

C.N.R.
Consiglio Nazionale delle Ricerche
P.le A. Moro n° 7
00185 Roma

Progettista:

Ing. Giorgio Di Paolantonio
P.le Leonardo da Vinci n° 1
40026 Imola (BO)

ELABORATO: Relazione tecnica

DATA:

Giugno 2018

AGG:

Esecutivo

SCALA:

/

TAVOLA:

E
1

Commessa: G-002-2018

Impostazioni di stampa:



INDICE

- **A) PRESCRIZIONI GENERALI**
- **B) RELAZIONE TECNICA**
- **C) MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**
- **D) ALLEGATI:**
 - n° 1 Tavola con l’indicazione dei calcoli effettuati (Tav. E2) /
 - n° 1 Tavola con l’indicazione degli schemi dei quadri Elettrici di distribuzione (Tav. E3) /
 - n° 1 Tavola con l’indicazione della destinazione d’uso e della classificazione dei diversi locali e delle zone particolari facenti parte dell’intervento (Tav. E4.1) scala 1:100
1:50
 - n° 1 Tavola con l’indicazione della distribuzione principale del blocco ingresso (Tav. E4.2) scala 1:100
 - n° 1 Tavola con l’indicazione degli impianti elettrici del blocco ingresso (Tav. E4.3) scala 1:50

A) PRESCRIZIONI GENERALI

– REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1/03/68).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di Regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità locali;
- alle seguenti prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI e disposizioni di Legge:
 - CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
 - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
 - CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
 - Legge 186 01/03/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
 - Legge 791 18/10/77 Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro certi limiti di tensione
 - D.M. 37 22/01/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici
 - D.Lgs. 81 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

B) RELAZIONE TECNICA

– B.1) GENERALITÀ

Il presente progetto si occupa dell'adeguamento dell'impianto elettrico di una parte della stazione principale del complesso denominato "Radiotelescopio Croce del Nord", ubicata in via Fiorentina 3513 – località Fiorentina – Comune di Medicina.

All'interno di tale parte, nel seguito denominata "Blocco Ingresso", possiamo individuare le seguenti zone:

- zona adibita ad attività lavorativa (uffici – archivio – aula didattica – servizi igienici – zone di passaggio);
- zona posteriore (archivio e locali sovrastanti);
- miniappartamento.

I diversi locali presenti nel "Blocco Ingresso" presentano le destinazioni d'uso riportate nella tav. E4.1 allegata.

– B.2) CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI

Vista la prevista destinazione d'uso dei locali che costituiscono il "Blocco Ingresso", in base alle normative vigenti

i diversi luoghi sono da classificare nel modo seguente:

- 1) uffici – archivio – aula didattica – servizi igienici – zone di passaggio – zona posteriore e miniappartamento: **"ambienti ordinari"**;
- 2) bagni contenenti vasche e/o docce: **"ambienti particolari"** in cui si possono individuare, ai sensi della Norma CEI 64–8, zone di tipo 0 – di tipo 1 – di tipo 2 e di tipo 3, aventi le estensioni indicate nella tav. E4.1 allegata;

Per quanto sopra detto ed in base a considerazioni di sicurezza, gli impianti dei diversi locali dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Locali di cui al punto 1)

- le canalizzazioni dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile serie pesante, posati sotto intonaco e/o sotto pavimento, eventuali canalizzazioni posate in vista dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP 4X;
- le linee elettriche di energia dovranno essere realizzate con conduttori unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio, con o senza guaina a seconda del tipo di posa;
- i quadri elettrici, le custodie, le prese a spina dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP 2X;
- gli apparecchi di illuminazione dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP 2X.

Locali di cui al punto 2)

- In zona 0 non deve essere installato nessun componente dell'impianto elettrico
- Nelle altre zone devono essere rispettate le seguenti condizioni:

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
<i>Grado di protezione (minimo)</i>	IP X4	IP X4	IP X1
<i>Conduttura in vista o incassate a meno di 5 cm</i>	Ammesse solo per alimentare gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 – Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche		Nessuna limitazione
<i>Cassette di derivazione</i>	Vietate	Vietate	Ammesse
<i>Dispositivi di protezione, sezionamento e comando</i>	Vietati	Vietati	Ammessi, purché protetti con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA
<i>Presa a spina</i>	Vietate	Vietate	Ammesse, purché protette con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA
<i>Apparecchi utilizzatori</i>	Ammessi: – Apparecchi fissi SELV – Scaldacqua	Ammessi, oltre a quelli della zona 1: – apparecchi di illuminazione – apparecchi di riscaldamento – idromassaggi di classe II – idromassaggi di classe I, con differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA	Nessuna limitazione
<i>Collegamento equipotenziale supplementare</i>	Richiesto	Richiesto	Richiesto

Il collegamento equipotenziale supplementare deve essere effettuato sulle tubazioni metalliche all'ingresso (o uscita) del locale. Tali collegamenti dovranno essere effettuati con conduttori di sezione non inferiore a 4 mm².

I conduttori equipotenziali sono da collegare al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più vicina.

– B.3) SPECIFICHE DI PROGETTO

1) Dati elettrici nella cabina MT / BT:

– Potenza trasformatore	250	kVA
– Frequenza nominale	50	Hz
– Tensione nominale primaria	15	kV
– Tensione nominale secondaria	400	V
– Tensione fase–neutro	230	V
– Tensione di corto circuito percentuale $V_{cc}\%$	6	%
– Tipo di distribuzione	TN-S	
– Corrente di cortocircuito trifase alle sbarre del quadro QGBT1	5.90	kA
– Corrente di cortocircuito fase – neutro alle sbarre del quadro QGBT1	5.83	kA

2) Dati elettrici di impianto:

– Impianto alimentato con propria cabina di trasformazione MT/BT		
– Tipo di distribuzione	TN-S	
– Tensione fase/fase	400	V
– Tensione fase/neutro	230	V
– Frequenza	50	Hz
– Potenza di progetto sezione A – alimentata da rete	30	KW
– Potenza di progetto sezione B – alimentata da GE	15	KW
– Potenza di progetto sezione C – alimentata da UPS2	6	KW
– Corrente di corto circuito trifase (massima) sul quadro Q4	1.63	KA
– Corrente di corto circuito fase-neutro (massima) sul quadro Q4	0.87	KA
– Corrente di corto circuito trifase (massima) sul quadro Q20	≤ 1.26	KA
– Corrente di corto circuito fase-neutro (massima) sul quadro Q20	≤ 0.65	KA
– Massima caduta di tensione nel punto più lontano	4%	V_n
– Valore della resistenza di terra R_T (come da verbale di verifica)	0.2	Ω

3) Gradi di illuminamento

– Illuminamento medio uffici	500	Lux
– Illuminamento medio aula didattica	500	Lux
– Illuminamento medio ingresso e corridoio	250	Lux
– Illuminamento medio locali di servizio	100	Lux
– Illuminamento medio in emergenza lungo le vie di esodo	2	Lux
– Illuminamento in emergenza in corrispondenza delle uscite	5	Lux

– B.4) DISTRIBUZIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive e la protezione delle stesse con involucri aventi grado di protezione adeguato all'ambiente e comunque non inferiore a IP 2X.

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante collegamento a terra delle masse ed interruzione automatica dei circuiti mediante interruttori differenziali, aventi una corrente di intervento $I_{\Delta n}$ tale che sia sempre assicurata la condizione:

$$Z_s * I_{\Delta n} \leq U_0$$

dove:

- Z_s = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente [Ω];
- $I_{\Delta n}$ = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, entro un tempo non superiore a 0.4 s per i circuiti terminali protetti dalle sovracorrenti mediante dispositivi aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A, ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5 secondi per gli altri circuiti [A].
Tale corrente coincide con la $I_{0.4s}$ o la I_{5s} nel caso di protezione assicurata da interruttore automatico magnetotermico (M/T) o con la $I_{\Delta n}$ (corrente di intervento differenziale) nel caso di protezione assicurata da interruttore automatico differenziale;
- U_0 = tensione nominale verso terra [230 V].

Nel caso in progetto:

- il quadro Q4, costituito da un contenitore a doppio isolamento, non presenta masse e quindi non è necessaria la sua protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione delle utenze alimentate dal quadro Q4 è assicurata dagli interruttori automatici M/T-Differenziali posti a protezione delle linee di alimentazione delle utenze stesse (le correnti di intervento differenziale massime sono tali da non richiedere calcoli di verifica);
- il quadro Q20, costituito da un contenitore a doppio isolamento, non presenta masse e quindi non è necessaria la sua protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione delle utenze alimentate dal quadro Q20 è assicurata dagli interruttori automatici M/T-Differenziali posti a protezione delle linee di alimentazione delle utenze stesse (le correnti di intervento differenziale massime sono tali da non richiedere calcoli di verifica).

La protezione contro le correnti di cortocircuito e di sovraccarico sarà realizzata mediante interruttori magnetotermici posti a monte di ogni linea in modo da assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

Per assicurare la protezione dal sovraccarico gli interruttori e le linee sono stati dimensionati per assicurare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 * I_n$$

dove:

- I_b = corrente di impiego del circuito
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = portata in regime permanente della linea
- I_f = corrente di intervento del dispositivo di protezione

Per la protezione dal cortocircuito sono stati scelti interruttori aventi potere di

interruzione superiore alla corrente presunta di cortocircuito, dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$(I^2 * t) < K^2 * S^2$$

dove:

- $I^2 * t$ = integrale di Joule per la durata del cortocircuito [$A^2 * S$]
- K = costante dei cavi
- S = sezione del conduttore

– B.5 STATO DI FATTO ED INTERVENTI DA EFFETTUARE

In base al sopralluogo effettuato, considerati gli interventi edili da effettuare e le richieste del committente si è rilevata la necessità di procedere alla realizzazione dei seguenti interventi:

- sostituzione dell'esistente quadro del Blocco Ingresso (Q4);
- adeguamento dell'esistente quadro a servizio della zona posteriore (Q20);
- realizzazioni della dorsale di alimentazione per la sezione utenze privilegiate del quadro zona posteriore (Q20);
- adeguamento ed ampliamento degli impianti di forza motrice ed illuminazione normale dei locali adibiti ad attività lavorativa (uffici – archivio – aula didattica – ripostigli – servizi igienici – zone di passaggio);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione di emergenza dei locali adibiti ad attività lavorativa (uffici – archivio – aula didattica – servizi igienici – zone di passaggio);
- realizzazione degli impianti di forza motrice ed illuminazione normale e di emergenza dell'archivio della zona posteriore;
- adeguamento degli impianti di forza motrice ed illuminazione normale e di emergenza del miniappartamento;
- adeguamento dell'impianto di terra per l'intero "Blocco Ingresso".

– B.5/A) QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

– QUADRO BLOCCO INGRESSO (Q4)

Si dovrà procedere allo smantellamento dell'esistente quadro elettrico a servizio del "Blocco Ingresso" – ubicato in prossimità dell'ingresso principale alla stazione.

Nella stessa posizione dovrà essere installato il nuovo quadro elettrico a servizio del suddetto blocco, costituito da contenitore da incasso a doppio isolamento, avente le dimensioni indicate nello schema elettrico allegato, dotato di sportello trasparente con serratura a chiave, e che assicuri un grado di protezione non inferiore a IP 40.

All'interno del quadro dovranno essere ricavate le seguenti sezioni, alimentate da linee distinte:

- SEZIONE A – alimentazione da Rete;
- SEZIONE B – alimentazione Privilegiata (anche da GE);
- SEZIONE C – alimentazione da UPS (UPS 2 da 10 kVA).

In ogni sezione dovranno essere cablate le apparecchiature indicate negli schemi elettrici del quadro Q4 (Tav. E3 allegata) e ad ogni interruttore dovrà essere applicata una targhetta che indichi il servizio che è chiamato a svolgere.

Le diverse sezioni dovranno essere alimentate dalle seguenti linee elettriche, già esistenti e precedentemente collegate al quadro da smantellare, costituite da cavi multipolari non propaganti l'incendio, isolati in gomma con guaina in PVC, tipo FG5OR:

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------|
| – alimentazione SEZIONE A | 1(4 x 16) mm ² | (3F+N) |
| – alimentazione SEZIONE B | 1(4 x 16) mm ² | (3F+N) |
| – alimentazione SEZIONE C | 1(2 x 10) mm ² | (F+N) |

Dalla SEZIONE A di tale quadro dovranno prendere origine le seguenti linee elettriche esistenti, costituite da conduttori unipolari senza guaina, non propaganti l'incendio o la fiamma, isolati in PVC, della tipologia indicata:

- alimentazione quadro Q20 sezione A (Q20/A) N07V-K 5(1 x 10) mm² (3F+N+PE)
- prese postazioni lavoro archivio (linea FI3) H07V-K 3(1 x 6) mm² (F+N+PE)
- prese di servizio locali 100-104-106-107 (linea FI4) H07V-K 3(1 x 6) mm² (F+N+PE)
- prese di servizio locali 101-101A-102-103 (linea FI5) H07V-K 3(1 x 6) mm² (F+N+PE)
- prese miniappartamento (linea FI6) H07V-K 3(1 x 6) mm² (F+N+PE)

Le suddette linee sono alloggiate entro tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE A di tale quadro dovranno inoltre prendere origine le seguenti nuove linee elettriche, da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V:

- prese postazioni di lavoro ufficio 1 (linea FI1) 3(1 x 4) mm² (F+N+PE)
- prese postazioni di lavoro ufficio 2 (linea FI2) 3(1 x 4) mm² (F+N+PE)
- alimentazione fan-coils archivio e corridoio (linea FI7) 3(1 x 1.5) mm² (F+N+PE)

Le suddette linee dovranno essere alloggiate in parte entro le esistenti tubazioni in PVC flessibili ed in parte entro nuove canalizzazioni, secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE B di tale quadro dovranno prendere origine le seguenti linee elettriche esistenti, costituite da conduttori unipolari senza guaina, non propaganti la fiamma, isolati in PVC, tipo H07V-K:

- illum. normale locali 100-101-101A-102-105-106-107 (linea LI1) 3(1 x 2.5) mm² (F+N+PE)
- illum. normale locali 103-104 (linea LI2) 3(1 x 1.5) mm² (F+N+PE)
- illum. normale miniappartamento (linea LI3) 3(1 x 2.5) mm² (F+N+PE)
- illum. cortesia ingresso (linea LI4) 3(1 x 1.5) mm² (F+N+PE)

Le suddette linee sono alloggiate entro tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE B di tale quadro dovranno inoltre prendere origine le seguenti nuove linee elettriche, da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V:

- alimentazione quadro Q20 sezione B (Q20/B) 4(1 x 6) mm² (3F+N)
- illuminazione emergenza Blocco Ingresso (linea EMI) 2(1 x 1.5) mm² (F+N)

Le suddette linee dovranno essere alloggiate in parte entro nuove tubazioni in PVC rigido posata in vista all'interno del controsoffitto ed in parte entro esistenti o nuove tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE C di tale quadro dovranno prendere origine le seguenti linee elettriche esistenti, costituite da conduttori unipolari senza guaina, non propaganti la fiamma, isolati in PVC, tipo H07V-K:

- prese rosse aula didattica (linea FI4C) 3(1 x 2.5) mm² (F+N+PE)
- aliment. lettore badge e tastierino ingresso (linea FI5C) 3(1 x 1.5) mm² (F+N+PE)

- alimentaz. apparecchiature a 24 V (linea FI6C) $2(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$ (F+N)

Le suddette linee sono alloggiare entro tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE C di tale quadro dovranno inoltre prendere origine le seguenti nuove linee elettriche, da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V:

- prese postazioni di lavoro ufficio 1 (linea FI1C) $2(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N)
- prese postazioni di lavoro ufficio 2 (linea FI2C) $2(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N)
- prese postazioni di lavoro archivio (linea FI3C) $2(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N)

Le suddette linee dovranno essere alloggiare in parte entro le esistenti tubazioni in PVC flessibili ed in parte entro nuove canalizzazioni, secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

– QUADRO ZONA POSTERIORE (Q20)

Si dovrà procedere alla modifica dell'esistente quadro elettrico ubicato al piano terra, nella posizione indicata nella Tav. E4. 2 allegata.

All'interno del quadro dovranno essere ricavate le seguenti sezioni, alimentate da linee distinte:

- SEZIONE A – alimentazione da Rete;
- SEZIONE B – alimentazione Privilegiata (anche da GE);

In ogni sezione dovranno essere cablate le apparecchiature indicate negli schemi elettrici del quadro Q4 (Tav. E3 allegata) e ad ogni interruttore dovrà essere applicata una targhetta che indichi il servizio che è chiamato a svolgere.

Le diverse sezioni dovranno essere alimentate dalle linee elettriche già descritte nel precedente paragrafo.

Dalla SEZIONE A di tale quadro dovranno prendere origine le seguenti linee elettriche esistenti, costituite da conduttori unipolari senza guaina, non propaganti l'incendio, isolati in PVC, tipo N07V-K:

- prese 16 A piano 1° (linea FSM6)) $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- prese 10 A piano 1° (linea FSM7)) $3(1 \times 2.5) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)

Le suddette linee sono alloggiare entro tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE A di tale quadro dovranno inoltre prendere origine le seguenti nuove linee elettriche, da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V:

- alimentazione utenza fissa (linea FSM1) $5(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (3F+N+PE)
- presa F (linea FSM2) $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- presa L + prese alte (linea FSM3) $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- prese servizio archivio (linea FSM4) $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- alimentazione fan-coils archivio $3(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)

Le suddette linee dovranno essere alloggiare entro nuove tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco.

Dalla SEZIONE B di tale quadro dovranno prendere origine le seguenti linee elettriche esistenti, costituite da conduttori unipolari senza guaina, non propaganti l'incendio, isolati in PVC, tipo N07V-K:

- illuminazione normale piano 1° (linea LSM2) $3(1 \times 2.5) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- illuminazione normale piano 1° (linea LSM3) $3(1 \times 2.5) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- illuminazione di emergenza piano 1° (linea ESM2) $2(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$ (F+N)

Le suddette linee sono alloggiate entro tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco secondo i percorsi indicati nella tav. E4.2 allegata.

Dalla SEZIONE b di tale quadro dovranno inoltre prendere origine le seguenti nuove linee elettriche, da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V:

- prese privilegiate (linea FSM1G) $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$ – (F+N+PE)
- illuminazione normale archivio (linea LSM1) $3(1 \times 2.5) \text{ mm}^2$ (F+N+PE)
- illuminazione di emergenza archivio (linea ESM1) $2(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$ (F+N)

Le suddette linee dovranno essere alloggiate entro nuove tubazioni in PVC flessibili posate sotto pavimento e/o sotto intonaco.

– **B.5/B) IMPIANTI F.M.**

– **UFFICIO 1**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione delle esistenti prese in esecuzione da incasso con quelle indicate nella Tav. E4.3;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature:
 - n° 3 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla nuova dorsale FI1 in partenza dal quadro Q4-Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.
 - n° 3 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti, di colore rosso.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla nuova dorsale FI1C in partenza dal quadro Q4-Sezione C, già descritta in un precedente paragrafo.

– **UFFICIO 2**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- installazione, nella posizione indicata nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature:
 - n° 1 gruppo prese in esecuzione da incasso, costituito da n° 1 presa 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti e da n° 1 presa 2P+T da 10-16 A di tipo bipasso ad alveoli protetti.
Il suddetto gruppo prese dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla esistente dorsale FI5 in partenza dal quadro Q4-Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature:
 - n° 2 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla nuova dorsale FI2 in partenza dal quadro Q4-Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.
 - n° 2 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti, di colore rosso.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla nuova dorsale FI2C in partenza dal quadro Q4-Sezione C, già descritta in un precedente paragrafo.

– **ARCHIVIO**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione delle esistenti prese in esecuzione da incasso con quelle indicate nella Tav. E4.3;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature:
 - n° 2 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla esistente dorsale FI3 in partenza dal quadro Q4–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.
 - n° 2 gruppi prese da canale, ognuno dei quali costituito da n° 3 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti, di colore rosso.
Ogni gruppo presa dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla nuova dorsale FI3C in partenza dal quadro Q4–Sezione C, già descritta in un precedente paragrafo.
- realizzazione di n° 1 punto di alimentazione per fan-coil, da alimentare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: 3(1 x 1.5) mm², derivati dalla nuova dorsale FI7 in partenza dal quadro Q4–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.
La suddetta dorsale, in vista di utilizzi futuri, dovrà essere portata fino alla scatola di derivazione dei fan-coil, ubicata nella posizione indicata nella Tav. E4.2 allegata.

– **AULA DIDATTICA**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione delle esistenti prese in esecuzione da incasso della tipologia BTICINO MAGIC con quelle indicate nella Tav. E4.3;
- sostituzione dell'esistente interruttore bipolare per comando prese estrattori in esecuzione da incasso della tipologia BTICINO MAGIC.

– **RIPOSTIGLIO 2**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- installazione, all'interno di esistente scatola 503 in esecuzione da incasso, di n° 2 prese 2P+T da 10-16 A ad alveoli protetti, una di tipo universale e una di tipo bipasso.
Le suddette prese dovranno essere alimentate con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: 3(1 x 4) mm², derivati dalla esistente dorsale FI4 in partenza dal quadro Q4–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.

– **SERVIZI IGIENICI**

In base alle richieste del Committente, dovranno essere sostituite le esistenti prese in esecuzione da incasso dell'antibagno con quelle indicate nella Tav. E4.3.

– ZONE DI PASSAGGIO

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione delle esistenti prese in esecuzione da incasso della tipologia BTICINO MAGIC con quelle indicate nella Tav. E4.3;
- realizzazione di n° 1 punto di alimentazione per fan-coil, da alimentare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FI7 in partenza dal quadro Q4–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.

– MINIAPPARTAMENTO

In base alle richieste del Committente, dovranno essere sostituite le esistenti prese in esecuzione da incasso con quelle indicate nella Tav. E4.3.

– ARCHIVIO ZONA POSTERIORE

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- realizzazione di punto di alimentazione per utenza fissa da alimentare con l'apposita linea FSM1, in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;
- installazione, nella posizione indicate nella Tav. E4.3, di gruppo in esecuzione da incasso per l'alimentazione della presa F, costituito da sezionatore bipolare da 16 A e presa 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti. Tale gruppo dovrà essere alimentato dall'apposita linea FSM2, in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature in esecuzione da incasso:
 - n° 1 gruppo costituito da sezionatore bipolare da 16 A e presa 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti;
 - n° 3 gruppi prese alte, ognuno dei quali costituito da n° 2 prese 2P+T da 10-16 A di tipo universale ad alveoli protetti.Ogni gruppo dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FSM3 in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;
- realizzazione di punto di alimentazione alto da realizzare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FSM3 in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature in esecuzione da incasso:
 - n° 5 gruppi prese di servizio, ognuno dei quali costituito da n° 2 prese 2P+T da 10-16 A ad alveoli protetti, una di tipo universale ed una di tipo bipasso.Ogni gruppo dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FSM4 in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;

- realizzazione di n° 3 punti di alimentazione per fan-coil, da alimentare con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 1.5) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FSM5 in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature in esecuzione da incasso:
 - n° 2 gruppi prese di servizio, ognuno dei quali costituito da n° 2 prese 2P+T da 10-16 A ad alveoli protetti, una di tipo universale ed una di tipo bipasso.Ogni gruppo dovrà essere alimentato con conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: $3(1 \times 4) \text{ mm}^2$, derivati dalla nuova dorsale FSM1G in partenza dal quadro Q20–Sezione A, già descritta in un precedente paragrafo.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– **B.5/C) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE**

– **UFFICIO 1**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- realizzazione di punto di comando per i corpi illuminanti, costituito da interruttore unipolare da installare nel montante della porta d'ingresso;
 - smantellamento dei corpi illuminanti esistenti e loro sostituzione con le seguenti apparecchiature:
 - n° 2 plafoniere a LED, 2 x 30 W, con ottica dark light e grado di protezione IP2X.
- I suddetti corpi illuminanti dovranno essere allacciati all'alimentazione esistente.

– **UFFICIO 2**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione dell'esistente interruttore unipolare in esecuzione da incasso;
 - smantellamento dei corpi illuminanti esistenti e loro sostituzione con le seguenti apparecchiature:
 - n° 2 plafoniere a LED, 2 x 30 W, con ottica dark light e grado di protezione IP2X.
- I suddetti corpi illuminanti dovranno essere allacciati all'alimentazione esistente.

– **ARCHIVIO**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione dell'esistente interruttore unipolare in esecuzione da incasso;
 - smantellamento dei corpi illuminanti esistenti e loro sostituzione con le seguenti apparecchiature:
 - n° 1 plafoniera a LED, 2 x 30 W, con ottica dark light e grado di protezione IP2X.
- Il suddetto corpi illuminante dovrà essere allacciato all'alimentazione esistente.

– **AULA DIDATTICA**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione degli esistenti interruttori unipolari in esecuzione da incasso;
 - smantellamento dei corpi illuminanti esistenti e loro sostituzione con le seguenti apparecchiature:
 - n° 3 plafoniere a LED, 2 x 30 W, con ottica dark light e grado di protezione IP2X.
- I suddetti corpi illuminanti dovranno essere allacciati alle alimentazioni esistenti.
- aggiunta di un portafusibili di tipo componibile, con fusibile da 6 A, all'interruttore di comando della plafoniera della lavagna (alimentata in derivazione dalla esistente linea prese FI5).

– **RIPOSTIGLI 1 E 2**

In base alle richieste del Committente, in ciascun ripostiglio dovrà essere sostituito l'esistente interruttore unipolare in esecuzione da incasso.

– **SERVIZI IGIENICI**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione degli esistenti gruppi di comando e protezione dell'impianto di illuminazione ed estrazione aria di ciascun WC;
- sostituzione delle esistenti prese 2P+T da 10-16 A di tipo bipasso, usate per l'alimentazione degli estrattori d'aria di ciascun WC;
- sostituzione delle esistenti prese 2P+T da 10 A di ciascun WC e dell'antibagno;
- spostamento, nella posizione indicata nella tav. 4.3 allegata, dell'esistente punto luce della specchiera dell'antibagno;
- sostituzione degli estrattore esistenti con nuovi estrattori dotati di temporizzazione autonoma.

Tutte le apparecchiature sopra descritte dovranno essere ricollegate alle alimentazioni esistenti.

– **ZONE DI PASSAGGIO**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione degli esistenti deviatori in esecuzione da incasso dei diversi impianti di accensione;
- sostituzione dell'esistente suoneria campanello di tipo componibile;
- sostituzione dell'esistente estrattore con nuovo estrattore dotato di temporizzazione autonoma;
- smantellamento dell'esistente corpo illuminante del disimpegno verso l'ufficio 2 e sua sostituzione con n° 2 corpi illuminanti a LED dotati di sensore di presenza incorporato.

Tutte le apparecchiature sopra descritte dovranno essere ricollegate alle alimentazioni esistenti.

Si dovrà inoltre procedere all'installazione, nel disimpegno verso l'archivio della zona posteriore, nella posizione indicata nella Tav. E4.3 allegata, di n° 1 corpo illuminante a LED dotato di sensore di presenza incorporato.

Il suddetto corpo illuminante dovrà essere alimentato mediante conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V: 3(1 x 1.5) mm², derivati dall'esistente dorsale luce LI1.

– **MINIAPPARTAMENTO**

In base alle richieste del Committente dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione degli esistenti organi di comando in esecuzione da incasso dei diversi impianti di accensione (interruttori, deviatori, invertitori);
- sostituzione dell'esistente gruppo di comando e protezione dell'impianto di illuminazione ed estrazione aria del bagno;
- sostituzione dell'esistente presa 2P+T da 10-16 A di tipo bipasso, usata per l'alimentazione dell'estrattore d'aria del bagno;
- sostituzione delle esistenti prese 2P+T da 10 A;
- sostituzione delle esistenti basi portafusibili di tipo componibile;
- sostituzione dell'esistente suoneria campanello di tipo componibile;

- sostituzione dell'esistente estrattore con nuovo estrattore dotato di temporizzazione autonoma;
- smantellamento dell'esistente corpo illuminante del disimpegno notte e sua sostituzione con corpo illuminante a LED dotato di sensore di presenza incorporato;
- smantellamento dell'esistente corpo illuminante del bagno e sua sostituzione con corpo illuminante a doppio isolamento, grado di protezione non inferiore a IP44, per lampada a LED;

Tutte le apparecchiature sopra descritte dovranno essere ricollegate alle alimentazioni esistenti.

Si dovrà inoltre procedere all'installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3 allegata, di n° 2 lampade anti black-out estraibili da installare all'interno di scatola 503 esistente.

Le suddette lampade dovranno essere alimentate mediante conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V: 3(1 x 1.5) mm², derivati dall'esistente dorsale luce LI3.

– **ARCHIVIO ZONA POSTERIORE**

Dovranno essere realizzati i seguenti interventi:

- realizzazione di impianto di illuminazione normale, costituito da:
 - n° 6 plafoniere a LED, 1x 30W, con ottica in alluminio e filtro in metacrilato, grado di protezione IP4X.
 - impianto di accensione da tre punti per tre delle suddette plafoniere (accensione LSM1.1) da realizzare mediante installazione di n° 2 deviatori ed un invertitore, tutti in esecuzione da incasso;
 - impianto di accensione da tre punti per le altre tre plafoniere (accensione LSM1.2) da realizzare mediante installazione di n° 2 deviatori ed un invertitore, tutti in esecuzione da incasso.

Tutte le suddette apparecchiature dovranno essere alimentate mediante conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17-450/750 V, aventi sezione non inferiore a 1.5 mm², derivati dalla dorsale luce LSM1, in partenza dal quadro Q20-Sezione B e già descritta in un precedente paragrafo.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– B.5/D) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Dovranno essere realizzati i seguenti interventi:

- realizzazione di impianto di illuminazione di emergenza per i locali adibiti ad attività lavorativa (uffici – archivio – aula didattica – ripostigli – servizi igienici – zone di passaggio), costituito da:
 - n° 1 plafoniera dell'impianto di illuminazione normale, dotata di inverter per funzionamento in assenza di rete, posata a soffitto nell'aula didattica;
 - n° 1 plafoniera autoalimentata a LED, 1x 11W, tipo SE a doppio isolamento con grado di protezione IP2X, posata a parete nell'ufficio 2;
 - n° 1 plafoniera autoalimentata a LED, 1x 24W, tipo SE a doppio isolamento con grado di protezione IP2X, posata a soffitto nel corridoio d'ingresso;
 - n° 1 plafoniera autoalimentata a LED, 1x 24W, tipo SA, bifacciale a doppio isolamento, grado di protezione IP2X, dotata di pittogramma adesivo, posata a bandiera nel corridoio d'ingresso;
 - n° 4 lampade anti black-out estraibili, da installare all'interno di scatola 503 posata a parete nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3 allegata.

Tutte le suddette apparecchiature dovranno essere alimentate mediante conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V, 2(1 x 1.5) 1.5 mm², derivati dalla dorsale luce di emergenza EMI, in partenza dal quadro Q4–Sezione B, già descritta in un precedente paragrafo.

- realizzazione di impianto di illuminazione di emergenza per l'archivio della zona posteriore, costituito da:
 - n° 2 plafoniere autoalimentata a LED, 1x 11W, tipo SE a doppio isolamento con grado di protezione IP2X, posate a parete.

Le suddette apparecchiature dovranno essere alimentate mediante conduttori unipolari senza guaina, isolati in PVC qualità S17, conformi alla normativa CPR, tipo FS17–450/750 V, 2(1 x 1.5) 1.5 mm², derivati dalla dorsale luce di emergenza ESM1, in partenza dal quadro Q20–Sezione B, già descritta in un precedente paragrafo.

Si specifica che l'esistente impianto di illuminazione di emergenza a servizio dei locali ubicati al piano primo della zona posteriore dovrà rimanere immutato.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– **B.5/E) IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI**

Per adeguare l'impianto esistente, nei diversi locali dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione dell'esistente presa dati presente nell'archivio della zona posteriore;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature, installate entro scatole da canale:
 - n° 3 prese dati tipo RJ45 Cat. 6A , nell'ufficio 1;
 - n° 2 prese dati tipo RJ45 Cat. 6A, nell'ufficio 2;
 - n° 2 prese dati tipo RJ45 Cat. 6A, nell'archivio.

Ogni nuova presa RJ45 dovrà essere collegata al rack dati mediante cavo conforme alla normativa CPR, tipo UTP Cat. 6A di Euroclasse non inferiore a Cca – s3, d1, a3.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– **B.5/F) IMPIANTO TELEFONICO**

Per adeguare l'impianto esistente, nei diversi locali dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione delle esistenti prese telefoniche presenti nell'archivio della zona posteriore e nel miniappartamento con nuove prese tipo RJ11;
- installazione, nelle posizioni indicate nella Tav. E4.3, delle seguenti apparecchiature, installate entro scatole da canale:
 - n° 3 prese dati tipo RJ11 , nell'ufficio 1;
 - n° 2 prese dati tipo RJ11, nell'ufficio 2;
 - n° 2 prese dati tipo RJ11, nell'archivio.

Ogni nuova presa RJ11 dovrà essere collegata all'esistente impianto telefonico mediante cavo conforme alla normativa CPR, Euroclasse non inferiore a Cca – s3, d1, a3.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– **B.5/G) IMPIANTO TELEVISIVO DTT**

Per adeguare l'impianto esistente, nei diversi locali dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- sostituzione dell'esistente presa TV presente nell'archivio della zona posteriore;
- installazione all'interno dell'aula didattica, nella posizione indicata nella Tav. E4.3, di n° 1 presa televisiva in esecuzione da esterno.

La suddetta presa dovrà essere collegata al cavo esistente.

La disposizione di tutti gli impianti è ricavabile dalla tav. E4.3 allegata.

– B.5/H) IMPIANTO DI TERRA

Al fine di realizzare un impianto di terra conforme alle prescrizioni delle Norme dovranno essere realizzati gli interventi di seguito descritti:

- realizzazione di un collettore di terra per tutti gli impianti del “Blocco Ingresso”, costituito da apposita barra in rame da alloggiare all’interno del quadro Q4;
- collegamento del suddetto collettore di terra all’impianto di terra generale del complesso edilizio mediante l’esistente conduttore di protezione, costituito da conduttore unipolare senza guaina, isolato in PVC di colore giallo-verde, tipo H07V-K, avente sezione pari a 50 mm²;
- collegamento delle diverse utenze alimentate da Q4 al collettore di terra sopra descritto, mediante i conduttori di protezione, isolati in PVC di colore giallo-verde, delle relative linee di alimentazione.
- realizzazione di un collettore di terra per tutti gli impianti dell’archivio della zona posteriore e dei locali soprastanti”, costituito da apposita barra in rame da alloggiare all’interno del quadro Q20;
- collegamento del suddetto collettore di terra all’impianto di terra generale del complesso edilizio mediante il conduttore di protezione della linea di alimentazione del quadro Q20–Sezione A, costituito da conduttore unipolare senza guaina, isolato in PVC di colore giallo-verde, tipo N07V-K, avente sezione pari a 10 mm²;
- collegamento delle diverse utenze alimentate da Q20 al collettore di terra sopra descritto, mediante i conduttori di protezione, isolati in PVC di colore giallo-verde, delle relative linee di alimentazione.

Al termine dei lavori dovrà comunque essere verificata l’efficienza dell’impianto di terra tramite apposite misure.

Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell’impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni due anni.

Per l’effettuazione delle verifiche il datore di lavoro si dovrà rivolgere all’ASL o all’ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

– B5.H) IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

La Committenza ha dichiarato che esiste un’analisi del rischio da fulmine per l’intera stazione principale del complesso denominato “Radiotelescopio Croce del Nord” da cui risulta che tale complesso risulta auto protetto.

Nonostante questo, in base alla destinazione d’uso del complesso e delle apparecchiature presenti al suo interno, si ritiene opportuno installare un sistema di SPD procedendo all’esecuzione dei seguenti interventi:

- Installazione sul quadro Q20–Sezione A delle seguenti apparecchiature:
 - n° 1 SID SIPF tipo P-VMS 280 R 4 o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:
 - $U_n = 230 \text{ V}$
 - $U_c = 280 \text{ V}$
 - $I_n = 20 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $U_p \leq 1.3 \text{ kV}$ con I_n
 - Corrente susseguente di rete impedita
 - Classe di prova II

- Installazione sul quadro Q20–Sezione B delle seguenti apparecchiature:
 - n° 1 SID SIPF tipo P-VMS 280 R 4 o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:
 - $U_n = 230 \text{ V}$
 - $U_c = 280 \text{ V}$
 - $I_n = 20 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $U_p \leq 1.3 \text{ kV}$ con I_n
 - Corrente susseguente di rete impedita
 - Classe di prova II
- Installazione sul quadro Q20–Sezione C delle seguenti apparecchiature:
 - n° 1 SID SIPF tipo P-VMS 280 R 2 o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:
 - $U_n = 230 \text{ V}$
 - $U_c = 280 \text{ V}$
 - $I_n = 20 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA}$ onda 8/20 μs
 - $U_p \leq 1.3 \text{ kV}$ con I_n
 - Corrente susseguente di rete impedita
 - Classe di prova II

Tali SPD dovranno essere cablati “a V” (secondo le istruzioni fornite dalla Ditta costruttrice), immediatamente a valle del sezionatore generale di ogni sezione.

Il collegamento degli SPD al collettore di generale di terra dovrà essere realizzato mediante conduttore isolato in PVC colore giallo-verde di sezione 16 mm^2 , avente la minore lunghezza possibile;

Le modalità di collegamento degli SPD sono comunque indicate negli schemi elettrici del quadro Q4 (Tav. E3 allegata).

C) MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

– QUADRI

Le apparecchiature elettriche saranno contenute in armadio realizzato in lamiera di acciaio di spessore 20/10, verniciato a fuoco con resine epossidiche, previo procedimento di fosfatizzazione, in colore scelto dalla Direzione Lavori.

L'armadio sarà chiuso da portelle anteriori incernierate, apribili con serrature a chiave triangolare e da eventuali portelle laterali, in modo tale da consentire facilità di accesso per manutenzione.

Saranno anche forniti i supporti necessari per il montaggio ed il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche, completi di bulloneria ed accessori metallici..

L'esecuzione sarà tale da assicurare comunque il grado di protezione richiesto dalle Norme.

Saranno forniti inoltre i seguenti materiali accessori del quadro:

- terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di materiale isolante autorestringente, amarraggi, bulloneria zinco-cadmata e quant'altro necessario;
- sistemi di distribuzione in barre di rame di adeguata sezione rivestiti con materiale isolante, stagnate nei punti di collegamento e corredate di amarraggio, protezioni isolanti in plexiglas sulle parti in tensione;
- barrature di distribuzione come sopra, in rame di adeguata sezione, corredate di supporti isolanti ed attacchi per il collegamento degli interruttori e dei sezionatori generali;
- cavi di sezione adeguata per lo stesso tipo di collegamento termoplastico, tipo N07V-K;
- barra di terra in rame, di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura giallo-verde;
- cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico tipo N07V-K;
- morsettiere in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica ed elevata resistenza meccanica;
- capicorda preisolati;
- cartellini segnafile numerati;
- targhette pantografate per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- cartelli monitori da applicare sulle portelle laterali del quadro;
- schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera.

Il volume interno netto di ciascun armadio deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, a rendere agevole e sicuro l'accesso ad esse e tutte le operazioni di normale manutenzione ed a permettere la dissipazione della potenza termica sviluppata.

Norme di riferimento CEI 17-13/1 e CEI 17-13/3

– INTERRUTTORI AUTOMATICI IN SCATOLA ISOLANTE

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione in scatola isolante avranno di norma le seguenti caratteristiche:

- attacchi anteriori o posteriori a seconda delle esigenze costruttive;
- taratura dello sganciatore magnetico regolabile con continuità su tutte le fasi, neutro compreso;
- potere di interruzione simmetrico sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 15 KA a 380 V;
- prestazioni elettromagnetiche tali da consentire la protezione dal corto circuito e dalle sovracorrenti dei conduttori protetti;
- nel caso in cui gli interruttori siano corredati di relè differenziale anch'esso dovrà essere regolabile sia per quanto riguarda la corrente di intervento differenziale I_d che per quanto riguarda il tempo di intervento.

Norma di riferimento CEI 17-5.

– INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 e dovranno soddisfare alle seguenti caratteristiche:

- dimensioni normalizzate (modulo = 17.5 mm);
- potere di interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 6 KA a 380 V e 4.5 KA a 220 V;
- nel caso in cui gli interruttori siano corredati di relè differenziale anch'esso dovrà essere modulare per montaggio sullo stesso profilato DIN.

Norme di riferimento CEI 23-3 e 23-18, conformità all'IMQ.

– CAVI, CONDUTTURE PRINCIPALI E SECONDARIE

Le condutture principali di distribuzione in partenza dal quadro generale B.T. si possono suddividere in due categorie:

- condutture di distribuzione attraverso dorsali e montanti;
- condutture di distribuzione dirette agli utilizzatori.

È tassativamente vietata la posa di cavi direttamente sotto intonaco. I cavi installati entro i tubi devono poter essere facilmente sfilati e reinfilati; quelli installati entro canali o cunicoli devono poter essere facilmente posati e rimossi.

I cavi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- * i cavi da introdurre nei tubi protettivi devono essere di tipo flessibile o rigido, non propaganti l'incendio, con tensione nominale non inferiore a 450/750 V, simbolo di designazione rispettivamente: N07V-K e N07V-U (Norme CEI 20-22);
- * si possono usare cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V solo per i circuiti di segnalazione e comando, simbolo di designazione : N05V-K e N05V-U (Norme CEI 20-22);
- * i cavi devono essere scelti secondo i criteri di unificazione e dimensionamento riportati nella tabella CEI-UNEL 35747 per cavi N07 e 35750 per cavi N05;
- * i cavi utilizzati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 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).

RIFERIMENTI NORMATIVI

– CAVI CON GUAINA

CEI 20-13 (isolati in gomma con guaina in PVC)

CEI 20-14 (isolati in PVC con guaina in PVC)

CEI 20-15 (isolati in gomma con guaina in gomma)

– CAVI SENZA GUAINA

CEI 20-20 (isolati in PVC)

CEI 20-35 (resistenti alla propagazione della fiamma)

CEI 20-22 (resistenti alla propagazione dell'incendio)

– CANALIZZAZIONI

I tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa che durante l'esercizio.

I tubi in PVC da installare sotto intonaco possono essere del tipo flessibile leggero o pesante, corrispondenti alle Norme CEI 23-14.

I tubi per posa interrata devono essere in PVC pesante, rigido o flessibile.

I tubi in PVC da installare sotto pavimento o in vista in ambienti ordinari, ad altezza inferiore a 2.5 metri dal piano di calpestio, devono essere del tipo pesante (rigido o flessibile) corrispondenti rispettivamente alle Norme CEI 23-8 e 23-14.

Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1.3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 14 mm; mentre negli ambienti speciali, tale diametro interno dovrà essere almeno 1.4 volte maggiore, con un minimo di 16 mm.

Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

La posa ad incasso va effettuata in modo da evitare curve e restringimenti locali di sezione che impediscano l'agevole sfilabilità dei cavi ed i raggi di curvatura non debbono essere minori di 6 volte il diametro esterno del tubo.

L'installazione, oltre alle prescrizioni di cui sopra, deve soddisfare le seguenti condizioni:

- posa a parete o soffitto tramite appositi collari ferma tubi posti ad intervalli non superiori a 1.5 m;
- adozione dei necessari pezzi speciali e raccordi (manicotti, curve, derivazioni a T, ecc.) di tipologia identica al tubo;
- ingressi nelle cassette di derivazioni e nelle scatole portafrutto ottenuti mediante appositi passatubo.

Il canale da posare in vista negli ambienti ordinari deve essere in materiale isolante corrispondente alle Norme CEI 23-19 o in metallo.

Il coperchio deve essere previsto anche in tutte le zone che presentino rischi di danneggiamenti meccanici e/o gocciolamenti di liquidi corrosivi o a temperatura superiore a quella ambiente.

Il montaggio delle canalette in PVC dovrà effettuarsi con l'ausilio dei necessari pezzi speciali (giunti, derivazioni, mensole, ecc.), così da garantire un sistema facilmente accessibile e con grado di protezione almeno IP 40, secondo le Norme CEI.

I cavi posati su canaletta devono essere installati dritti e non sottoposti a sforzi di torsione e/o trazione.

L'interdistanza tra i cavi deve garantire un agevole smaltimento del calore e rendere minimi i fenomeni di mutua induzione fra i vari circuiti.

Nei condotti, canali e simili a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non deve essere inferiore a 2.

Le derivazioni dal canale potranno effettuarsi:

- a mezzo di scatole di derivazione posate adiacenti alla canaletta o ad essa collegate mediante ingressi a setti pretranciati;
- con tubazioni o guaine, mediante l'adozione degli appositi bocchettoni pressacavo.

1) CANALE METALLICO

Canaletta metallica porta cavi in acciaio zincato a caldo, spessore minimo 6/10 mm. corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

coperchi, curve, giunti, derivazioni a L, a T, a croce;
staffe di ancoraggio, di sospensione, mensole, ecc;
piastre terminali, bulloneria, ecc.

Norme di riferimento CEI 70-1

2) CANALE IN PVC

Canaletta porta cavi in materiale termoplastico autoestinguente, autoportante, spessore minimo 3 mm, corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti e derivazioni in PVC;
- staffe di ancoraggio, mensole, ecc. in PVC.

Norme di riferimento CEI 23-19, conformità all'I.M.Q.

3) TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Tubo protetto, trafilato, in acciaio zincato a caldo, per contenimento cavi elettrici, di diametro nominale minimo 3/4", compreso manicotto e filettatura.

Riferimento tabelle UNI 3824

4) TUBAZIONI IN PVC PER POSA IN VISTA

Tubo isolante rigido in materiale plastico con carico di prova allo schiacciamento non inferiore a 750 N., diametro minimo 16 mm, marchiato I.M.Q.

Norme di riferimento CEI 23-8 fasc. 335 e tabelle UNEL 37118/P

5) TUBAZIONI IN PVC PER POSA INTERNA

Tubo isolante corrugato flessibile in materiale plastico, del tipo pesante, diametro nominale minimo 16 mm, marchiate I.M.Q.

Riferimento Tabelle UNEL 37121/70

– SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici.

Non sono neppure ammessi coperchi fissati a semplice pressione, ma solamente quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette sono 80 mm di diametro o 70 mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, deve essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore, ma comunque di dimensioni sufficienti all'agevole contenimento di tutti i conduttori in arrivo e in partenza.

Non sono ammessi cassette di legno né di materiale plastico, ma solamente di materiale termoplastico di tipo autoestinguente a Marchio Italiano di Qualità, ove concesso.

Per le cassette con posa ad incasso le caratteristiche di autoestinguenza devono, se richiesto dalla D.L., essere certificate da prove compiute secondo le vigenti disposizioni.

A seconda del tipo d'impianto e del grado di protezione richiesto saranno impiegate scatole dei seguenti tipi:

- scatole in resina autoestinguente per installazione ad incasso dotate di coperchio, anch'esso in resina, con fissaggio a vite;
- scatole in resina autoestinguente con grado di protezione IP 44 per installazione a parete o in vista dotate di coperchio, anch'esso in resina, fissato tramite viti e provviste di adeguati passacavo per il perfetto raccordo e tenuta delle tubazioni ad esse collegate.

– MORSETTERIA DI GIUNZIONE

Le giunzioni dei conduttori elettrici dovranno essere effettuate tramite morsetti autostringenti, a cappellotto isolato, in materiale autoestinguente.

Non sono in alcun caso consentite giunzioni e/o derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, morsetti a vite o a mantello.

Norme di riferimento CEI 23-20, 23-21, 17-19, conformità all'I.M.Q.

– COMANDI E SCATOLE DI CONTENIMENTO

Sono da adottarsi esclusivamente, per i diversi tipi di comando (interruttori, deviatori, ecc.) e per le prese, apparecchiature nelle quali le parti in tensione siano montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche.

Gli apparecchi di comando e le prese ad incasso saranno del tipo modulare, componibile, corredabili di vari accessori quali: pulsanti luminosi, spie, relè, ronzatori, ecc...

Le placche saranno del tipo in resina di colore da definire dalla D.L.

Gli apparecchi di comando luce installati in locali umidi o di particolare rischio saranno del tipo in resina autoestinguente aventi grado di protezione non inferiore a IP 44.

Le prese ed i comandi dovranno essere fissati alla scatola di contenimento a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Norme di riferimento CEI 23-5, 23-11, conformità all'I.M.Q.

– PRESE E PUNTI DI UTILIZZO

- Presa 2 x 10 A + T, interasse 19 mm. con alveoli arretrati aventi diametro di 4 mm., del tipo componibile per montaggio in scatola da incasso;
- Presa 2 x 16 A + T, interasse 26 mm. con alveoli arretrati aventi diametro di 5 mm. oppure tipo UNEL 47157-64, del tipo componibile per montaggio in scatola da incasso;
- Presa 2 x 16 A + T tipo CEE 17 (a Norme CEI 23-12 e IEC 309), in cassetta in materiale isolante termoindurente con coperchio di protezione, incernierato a molla, e passaggio con pressatubo di 16 mm, dimensioni circa 60x80 mm.

Per quanto riguarda le specifiche di montaggio valgono le considerazioni già fatte per i comandi e le scatole di contenimento.

Norme di riferimento CEI 23-5, 23-12 e UNEL 47157-64.

– IMPIANTI NEI LOCALI DA BAGNO O DOCCIA

Nei locali da bagno o doccia possono essere individuate le seguenti zone a pericolosità decrescente:

- Zona 0: zona in cui le persone sono totalmente o parzialmente immerse nell'acqua – si estende all'interno di vasche e piatti doccia;
- Zona 1: si estende al di sopra della Zona 0, per un'altezza di 2.25 m dal pavimento o dal fondo della vasca, se questo è a più di 15 cm dal pavimento;
- Zona 2: zona in cui le persone sono bagnate, con i piedi scalzi, su superfici che possono essere bagnate – si estende per una fascia di 0.6 m attorno a vasche e docce, per un'altezza di 2.25 m dal pavimento;
- Zona 3: zona di rispetto – si estende per una fascia di 2.4 m attorno alla zona 2, per un'altezza di 2.25 m dal pavimento.

Nelle diverse zone devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- In zona 0 non deve essere installato nessun componente dell'impianto elettrico
- Nelle altre zone devono essere rispettate le seguenti condizioni:

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
<i>Grado di protezione (minimo)</i>	IP X4	IP X4	IP X1
<i>Conduttura in vista o incassate a meno di 5 cm</i>	Ammesse solo per alimentare gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 – Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche		Nessuna limitazione
<i>Cassette di derivazione</i>	Vietate	Vietate	Ammesse
<i>Dispositivi di protezione, sezionamento e comando</i>	Vietati	Vietati	Ammessi, purché protetti con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA
<i>Presa a spina</i>	Vietate	Vietate	Ammesse, purché protette con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA
<i>Apparecchi utilizzatori</i>	Ammessi: – apparecchi fissi SELV – scaldacqua	Ammessi, oltre a quelli della zona 1: – apparecchi di illuminazione – apparecchi di riscaldamento – idromassaggi di classe II – idromassaggi di classe I, con differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA	Nessuna limitazione
<i>Collegamento equipotenziale supplementare</i>	Richiesto	Richiesto	Richiesto

Il collegamento equipotenziale supplementare deve essere effettuato sulle tubazioni metalliche all'ingresso (o uscita) del locale. Tali collegamenti vanno effettuati con conduttori di sezione 2.5 mm^2 se protetti con tubo, oppure 4 mm^2 se installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento, utilizzando collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi

I conduttori equipotenziali sono da collegare al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più vicina.

D) ALLEGATI