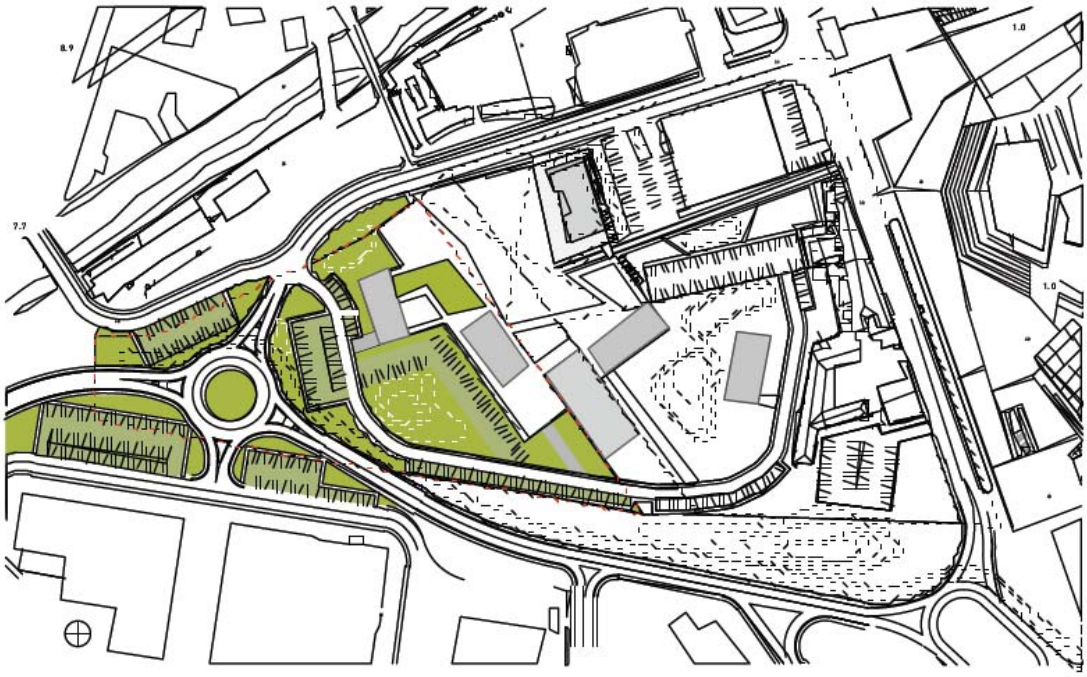
COMUNE DI VADO LIGURE

TORRI RESIDENZIALI - ABITCOOP



Committente: ABITCOOP
Via XX Settembre, 36/25 – 16100 GENOVA

Impresa: UNIECO SOC. COOP.
Via M. Ruini n. 10

RELAZIONE TECNICA CAPITOLATO NORME TECNICHE IMPIANTI TECNOLOGICI

IMPIANTI ELETTRICI

Ferrara, Luglio 2011

SIEVER S.R.L.
Ing. Alessandro Beltrami

INDICE

1 - INTRODUZIONE 4

1.1 - PREMESSA 4

1.2 - INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE 4

1.3 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO 5

2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE 8

2.1 - CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA E TELEFONIA 8

2.2 - TUBI PROTETTIVI - POSA DELLE CONDUTTURE 9
2.2.1 - CONDUTTURE INCASSATE IN PARETI 9
2.2.1 - CONDUTTURE IN PAVIMENTO O SOFFITTO 10
2.2.2 - CONDUTTURE IN TUBO A VISTA 10
2.2.3 - CONDUTTURE IN CANALE METALLICO O ISOLANTE 11
2.2.1 - CONDUTTURE INTERRATE 11
2.2.2 - COLONNE MONTANTI 11
2.2.3 - GIUNZIONI E DERIVAZIONI 12
2.2.4 - CASSETTE DI DERIVAZIONE E AMMARRO 12
2.2.5 - CAVI E CONDUTTORI 12
2.2.6 - SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI 13

2.3 - SERIE CIVILE DA INCASSO 14
2.3.1 - INTERRUTTORI SERIE CIVILE 14
2.3.2 - PRESE DI CORRENTE 15
2.3.3 - SUPPORTI, SCATOLE E PLACCHE 15

2.4 - COMANDO DI EMERGENZA 16

2.5 - QUADRI ELETTRICI 17
2.5.1 - QUADRO DI DISTRIBUZIONE SERVIZI COMUNI 17
2.5.2 - CENTRALINO UNITÀ ABITATIVA 18

2.6 - APPARECCHI ILLUMINANTI 18

2.7 - PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI 19

2.8 - PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI 19

2.9 - PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI 19

2.10 - PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI 20

2.11 - DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI FASE 20

2.12 - IMPIANTO DI TERRA 20
2.12.1 - DESCRIZIONE 22

2.13 - PROTEZIONE CONTRO I FULMINI 22

2.14 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI 23

2.15 - IMPIANTI PER SERVIZI COMUNI 23
2.15.1 - ATRIO E CORRIDOI 23
2.15.2 - SCALE INTERNE 24
2.15.3 - CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE NOTTURNA 24
2.15.4 - CANTINE, BOX E RELATIVI CORRIDOI 24
2.15.5 - SCALE ESTERNE 24
2.15.6 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE 25
2.15.7 - CONDUTTURE PER IMPIANTI ALL'APERTO 26
2.15.8 - AREE DI PARCHEGGIO 26
2.15.9 - CIRCUITI APRIPORTA, CAMPANELLI, CITOFONO E POSTO ESTERNO 26

2.16 - DOTAZIONI IMPIANTISTICHE NEI SINGOLI LOCALI DELL'UNITÀ ABITATIVA 27
2.16.1 - IMPIANTO ELETTRICO DELL'APPARTAMENTO TIPO 30
2.16.2 - INGRESSO 32
2.16.3 - CORRIDOIO 32
2.16.4 - CUCINA 32
2.16.5 - SOGGIORNO 32
2.16.6 - CAMERA MATRIMONIALE 33
2.16.7 - CAMERA SINGOLA 33
2.16.8 - BAGNO 34
2.16.9 - RIPOSTIGLIO 36
2.16.10 - IMPIANTO ELETTRICO BOX 36
2.16.11 - LAVANDERIA 37

2.17 - BOX – AUTORIMESSE 37

2.18 - ASCENSORI 39

2.19 - CENTRALI TECNICHE 39

2.20 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 39
2.20.1 - APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 40

2.21 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI 40

2.22 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTI D'ALLARME NEGLI ALLOGGI 42

2.23 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA, TVCC (RESIDENZIALE) 42

2.24 - PREDISPOSIZIONE SISTEMA DI CONTROLLO ACCESSI 43

2.25 - IMPIANTO TELEFONICO 43
2.25.1 - IMPIANTO TELEFONICO INTERNO 43
2.25.2 - CANALIZZAZIONI E CONDUTTURE PER IMPIANTO TELEFONICO INTERNO 44

2.25.3 - IMPIANTO ANTENNA TV 44

2.26 - IMPIANTO VIDEOCITOFONICO 45
2.26.1 - ALIMENTATORE PER IMPIANTO VIDEOCITOFONICO 46
2.26.2 - CANALIZZAZIONI 46
2.26.3 - PULSANTIERA PER VIDEOCITOFONO 46
2.26.4 - PULSANTIERA PER VIDEOCITOFONO 47

2.27 - PRESCRIZIONI PER L'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE 47

2.28 - IMPIANTO FOTOVOTAICO 48

3 - PRESCRIZIONI ED ONERI GENERALI 49

3.1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI 49

3.2 - BUONE REGOLE DELL'ARTE 49

3.3 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE 49

3.4 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'INSTALLATORE 50

3.5 - CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO 51

3.6 - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO 51

3.7 - DISCIPLINA NEI CANTIERI 52

3.8 - ULTIMAZIONE LAVORI 52

3.9 - VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI 53

3.10 - DOCUMENTAZIONE FINALE 53

3.11 - RESPONSABILITÀ DELLA DITTA SUGLI IMPIANTI 54

3.12 - ELENCO MARCHE 55

1 - INTRODUZIONE

1.1 - PREMESSA

L'appalto ha per oggetto la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti elettrici, relativi all'intervento TORRI RESIDENZIALI – ABITCOOP nel comune di Vado Ligure (SV).
L'intervento riguarda la realizzazione di due torri con destinazione d'uso residenziale, composte da:

Edificio A:
n. 10 piani a destinazione residenziale
n. 2 piani a destinazione spazi accessori e condominiali

Edificio B:
n. 8 piani a destinazione residenziale
n. 2 piani a destinazione spazi accessori e condominiali

per un totale di 81 appartamenti ovvero complessivi 7000 mq residenziali, nonché la predisposizione per n.12 attività di servizio alla persona/commerciale per circa 2000 mq ed autorimessa interrata per circa 2200 mq.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal presente documento.

1.2 - INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE

Con il presente intervento, si prevede in sintesi, la realizzazione dei seguenti impianti:

- predisposizioni per l'ingresso delle linee ENEL necessarie ai fabbricati (Torre A e B) e tutte le linee elettriche a partire dai contatori posti in apposita nicchia, presso gli ingressi dei fabbricati;
- tutte le predisposizioni per l'ingresso delle linee di telecomunicazione, necessarie ai fabbricati (Torre A e B), a partire dai punti di consegna da parte dell'Ente Distributore;
- distribuzione principale impianto di energia, canalizzazioni, conduttori, ecc, a partire dai punti di consegna, fino ai quadri elettrici di distribuzione o di utenza;
- distribuzione principale impianto di segnale, canalizzazioni, conduttori, ecc, a partire dai punti di consegna, fino alle singole utenze asservite;
- impianto elettrico a servizio delle singole unità (alloggi, negozi, cantine, autorimesse, terrazzi, giardini, ecc), comprendente: distribuzione elettrica, impianto luce, impianto forza motrice, quadri elettrici, impianto telefonico, impianto televisivo, impianto videocitofonico, impianto di terra;
- impianto elettrico a servizio delle utenze comuni e condominiali, comprendente: distribuzione elettrica, impianto luce, impianto forza motrice, quadri elettrici, corpi illuminanti, impianto telefonico, impianto televisivo, impianto videocitofonico, impianto di terra;
- impianto di illuminazione della viabilità carrabile e pedonale delle aree comuni condominiali;

- impianto generale di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche se necessario;
- alimentazione ed asservimento all'impianto ascensori, cancelli, motorizzazioni, impianti termomeccanici ed in genere di tutte quelle utenze presenti all'interno dei capitolati di altre categorie di opere (edile e termomeccanico);
- impianto fotovoltaico, della potenzialità necessaria al rispetto della normativa in materia di contenimento dei consumi energetici.
- Impianto di rivelazione fumi ed incendi per il piano garage.
- Impianto luci di emergenza per le aree comuni.

Le opere descritte brevemente nel presente articolo, sono più in dettaglio esplicate nei successivi capitoli.

1.3 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici ed affini (comprendenti impianti ausiliari, speciali, di sicurezza, ecc.), dovranno essere realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, delle prescrizioni ASL, delle prescrizioni del Comando Vigili del Fuoco competente, delle disposizioni generali e particolari precisate dall'ENEL ed in genere degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico.
In particolare la rispondenza alle Norme CEI è specificatamente riferita ai seguenti fascicoli (intesi nelle edizioni attualmente in vigore completi di eventuali varianti):

NORME TECNICHE

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 17-5 EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici
CEI 17-113 EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
CEI 17-114 CEI EN 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Quadri di potenza
CEI 20-19	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-20	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-22	Prove d'incendio su cavi elettrici
CEI 20-38/1	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 - tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1kV.
CEI 20-38/2	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 2 - Tensione nominale UO/U superiore a 0.6/1kV.
CEI 23-42 CEI EN 61008-1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 23-44 CEI EN 61009-1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 34-21 EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: prescrizioni generali e prove
CEI 34-22 EN 60598-2-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto scopo e principi fondamentali.
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
CEI 64-8 Variante V3	“Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto”
CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili
CEI 64-12	Guida per l’esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
CEI 64-17	Guida all’esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali
CEI 64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
CEI 81-10/1 EN 62305-1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: principi generali
CEI 81-10/2 EN 62305-2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: valutazione del rischio
CEI 81-10/3 EN 62305-3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4 EN 62305-4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
UNI EN 1838	Applicazione dell’illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio – Progettazione, installazione ed esercizio

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI

Legge 1/3/1968 n. 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
DPR 22/10/2001 n. 462	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
DM 22/01/2008 n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
DLgs 09/04/2008 n. 81	Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro

Tutti gli impianti, anche quanto non indicato nel presente Capitolato, forniture ed opere, in ogni particolare e nel loro insieme, dovranno rispondere, oltrechè alle Leggi e norme a seguito specificate, anche:

- alle modalità generali e particolari precisate dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) e dalla Concessionaria del Servizio telefonico (TELECOM)
- alle prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente
- alle norme UNI
- alle norme del CTI
- alle raccomandazioni dell'ex ENPI
- alle prescrizioni e regolamentazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili all'impianto oggetto dell'appalto.

I nuovi materiali e i nuovi componenti installati nell'impianto, dovranno essere a norme, certificati a marchio di qualità IMQ.
Gli impianti, nel loro insieme, dovranno, ad ogni buon conto, rispondere alle norme di "buona tecnica".
Prima di addivenire ad un cambiamento, concordato con la DL, il progetto dovrà sempre essere aggiornato da un professionista iscritto all'albo, con oneri a carico dell'impresa esecutrice e comunicarlo preventivamente al coordinatore della sicurezza.
L'impresa dovrà provvedere ad eseguire le denunce di messa a terra dell'impianto.
Eventuali tubazioni poste ad attraversare eventuali giunti strutturali, dovranno essere studiate affinché sopportino l'eventuale movimento del giunto, sia come dilatazione termica che dovuta ad evento sismico.
L'Assuntore ha l'obbligo di osservare, oltre il presente, ogni altra norma di legge, decreto e regolamento vigente, o che sia emanata in corso d'opera, in tema di assicurazioni sociali e di disciplina del lavoro che abbia comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi, compresi i relativi regolamenti e prescrizioni del Comune.
Tutte le spese relative sono, quale onere di contratto, a carico dell'Assuntore quindi compreso nel prezzo a corpo dell'appalto e nei relativi prezzi unitari.

2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 - CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA E TELEFONIA

Sarà a carico della ditta appaltatrice (previo accordo con l'Ente Distributore sui percorsi, le caratteristiche e i dimensionamenti), la fornitura e la posa delle condutture, dei tubi protettivi, delle cassette con relativa botola a traffico pesante, degli armadi interni ed esterni e di quant'altro occorrerà per l'allacciamento alla distribuzione pubblica dell'energia elettrica.

Analogamente l'impresa dovrà procedere per l'allacciamento alla rete telefonica esterna, prendendo preventivi accordi con la società telefonica.

I contatori verranno accorpati in apposita nicchia posta presso gli ingressi dei fabbricati, salvo diversa indicazione dell'Ente Distributore, in quel caso si collocheranno dove da loro richiesto; tali nicchie saranno protette da uno sportello in ferro zincato a caldo provvisto di chiusura con chiave.
Nel caso in cui l'Ente Distributore non effettui la pre-posa dei contatori, l'Appaltatore dovrà eseguire i collegamenti in più fasi successive, senza che ciò possa costituire oggetto di ulteriori compensi.

In relazione alla superficie del singolo alloggio (interna calpestabile, esclusi cantina e garage), la potenza impegnabile, cioè la massima potenza potenza contrattuale per cui l'impianto è adatto, deve essere almeno (CEI 64/8 V3):

- 3 kW fino a 75 mq
- 6 kW oltre 75 mq

Gli scaglioni della potenza contrattuale impegnata, con la relativa potenza massima disponibile, sono indicati nelle seguenti tabelle:

Scaglioni di potenza per fornitura monofase

POTENZA CONTRATTUALE IMPEGNATA (kW)	POTENZA MASSIMA DISPONIBILE (kW)	CORRENTE DI IMPIEGO (A)
1,5	1,7	8
3	3,3	16
4,5	5	25
6	6,6	32
10	11	50

Scaglioni di potenza per fornitura trifase

POTENZA CONTRATTUALE IMPEGNATA (kW)	POTENZA MASSIMA DISPONIBILE (kW)	CORRENTE DI IMPIEGO (A)
3	3,3	6
4,5	5	8
6	6,6	10
10	11	16
15	16,5	25

Il potere di cortocircuito degli interruttori automatici (magnetotermici) che si installano in prossimità del contatore, deve essere almeno pari a quello del limitatore dell'Ente Distributore (6 kA gruppi di misura elettronici).

Per l'allacciamento alla rete telefonica, dovranno essere presi accordi preventivi con la società di telefonia; in linea di massima occorre prevedere delle tubazioni interrate in pvc di diametro almeno 125 mm, con pozzetti rompitratta fra la sede stradale ed il fabbricato da servire. Il terminale della rete telefonica è costituito da un armadietto ad incasso, con sportello a serratura, di dimensioni indicative 420 mm x 230 mm x180 mm, ubicato solitamente al piano più basso del fabbricato.

2.2 - TUBI PROTETTIVI - POSA DELLE CONDUTTURE

Nella scelta e messa in opera delle condutture, dovranno essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensione, previsti dalla Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, nonché ai loro supporti e/o involucri di protezione.
Nel caso specifico, le tipologie di installazione da utilizzarsi saranno le seguenti:

- condutture in tubi protettivi incassate in pavimenti o soffitti;
- condutture in tubi protettivi incassate in pareti;
- condutture in controsoffitto o pavimento flottante;
- condutture entro tubi protettivi con montaggio sporgente;
- condutture entro canali con montaggio sporgente.

2.2.1 - CONDUTTURE INCASSATE IN PARETI

Le condutture dovranno essere incassate nelle pareti eseguendo apposite scanalature; secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 64/8 art. 522.8.1.7, le condutture dovranno seguire percorsi orizzontali o verticali o paralleli agli spigoli delle pareti se fissate in modo rigido all'interno delle pareti stesse, altrimenti potranno seguire il percorso praticamente più breve.
Saranno ammessi comunque tratti obliqui o curvi, purché brevi, per aggirare eventuali ostacoli lungo il percorso.
I tubi protettivi saranno annegati in strutture prefabbricate o gettate in opera: dovranno quindi essere in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche che possono verificarsi in fase di predisposizione e formazione delle strutture; potranno ad esempio essere utilizzati tubi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente conformi alla Norma CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-17).
I tubi protettivi pieghevoli in materiale isolante, posati sotto pavimento, sottotraccia a parete o a soffitto, dovranno essere almeno di tipo medio (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80).
Analogamente i tubi protettivi rigidi per la posa in vista, dovrannno essere di tipo medio (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80).

Nella realizzazione delle scanalature dovrà essere tenuto presente quanto segue:

- le dimensioni dovranno essere limitate alle necessarie per l'alloggiamento del tubo protettivo e per un agevole riempimento;
- la distanza tra due scanalature non dovrà essere inferiore a 150 cm;
- la distanza tra le scanalature e l'intersezione di due pareti non dovrà essere inferiore a 20 cm.

I diametri e i raccordi dovranno sempre essere tali da assicurare lo sfilaggio ed il reinfilaggio dei conduttori.
Il diametro interno dei tubi, dovrà essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, con un minimo nominale di 20 mm.

I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnali, TV e segnalazioni (SELV), saranno tenuti distinti e separati fra loro.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (REI), dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Le condutture elettriche non devono sconfinare nelle altre unità immobiliari.

Per garantire una netta distinzione tra i vari impianti verranno utilizzate tubazioni con le seguenti tonalità cromatiche:

- Nero impianti elettrici con tensione di rete 230 V
- Rosso o arancio per linee operanti con tensione inferiore a 48 V
- Verde per impianti di trasmissione dati e/o telefonici
- Viola per impianti Videocitofonici e/o per impianti di allarme
- Blu impianti radio/TV

2.2.1 - CONDUTTURE IN PAVIMENTO O SOFFITTO

Le condutture nei pavimenti o nei soffitti potranno seguire il percorso che risulti in pratica il più corto.
Per l'installazione dovranno essere utilizzati tubi protettivi di tipo "medio" per la resistenza allo schiacciamento, (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80).
In ogni caso, i tubi posati a pavimento dovranno essere adeguatamente protetti immediatamente dopo la posa, al fine di evitare danneggiamenti.

2.2.2 - CONDUTTURE IN TUBO A VISTA

La realizzazione degli impianti elettrici, purché non soggetti ad urti meccanici, potrà essere attuata con canalizzazioni in tubo a vista in PVC autoestinguente di tipo rigido conformi alla norma CEI 23-80, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiatura per installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente, certificate dal costruttore per la resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C.
Per la separazione dei circuiti di potenza dagli impianti complementari (citofono, telefono, TV, ecc.), dovranno essere realizzate canalizzazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto; sono ammesse cassette di derivazione comuni purché corredate di separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8.
Le tubazioni saranno fissate a parete o a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli non superiori a 50 cm, nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiatura e cassette di derivazione.
Dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore, per l'ottenimento del grado di protezione, necessario alle condizioni d'installazione.
Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti.
Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (REI), dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

2.2.3 - CONDUTTURE IN CANALE METALLICO O ISOLANTE

La realizzazione degli impianti elettrici, potrà essere attuata, quando richiesto, con condutture in canale metallico (CEI 23-31) o isolante (CEI 23-32).
Le derivazioni saranno realizzate con idonee cassette in materiale isolante autoestinguente.
I canali saranno installati con posa sospesa, su mensole distribuite ad una distanza tale da non superare i carichi previsti dalla ditta costruttrice.
Il coefficiente di riempimento non dovrà mai superare il 50% della sezione geometrica del canale.
I coperchi dovranno essere smontabili solo con attrezzo.
I canali, le derivazioni e tutti gli accessori necessari, dovranno essere certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione, necessario alle condizioni di installazione.
Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (REI), dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.
I canali dovranno essere conformi alla norma CEI 23-32 (isolanti) ed alla norma CEI 23-19 (battiscopa).

2.2.1 - CONDUTTURE INTERRATE

Le canalizzazioni interrate dovranno essere realizzate, se non specificato diversamente, con tubi in PVC del tipo medio ad una profondità di almeno 0,5 m dal suolo finito e devono essere protetti meccanicamente con lastra o tegolo o rinfiancante con bauletto in cls.
Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno due volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.
Le giunzioni dei tubi e i raccordi tra questi e i pozzetti, dovranno essere sigillati per impedire l'entrata di acqua e sabbia.
Le tubazioni dovranno avere una leggera pendenza verso i pozzetti, per impedire il ristagno d'acqua.
I pozzetti per le canalizzazioni interrate e per i dispersori di terra, da prevedere a ogni cambio di direzione e comunque almeno ogni 20 m di percorso, dovranno essere del tipo prefabbricato in cemento, di dimensioni minime 400x400 mm con botola a traffico pesante, e altezza adatta al raccordo delle canalizzazioni, con foro di drenaggio sul fondo.

2.2.2 - COLONNE MONTANTI

Saranno previste sedi verticali per l'alloggiamento delle colonne montanti (condutture elettriche), destinate alla distribuzione degli impianti elettrici, telefonici, ausiliari e di bus alle varie unità abitative ed alle parti di servizi comuni.
Le sedi dovranno essere realizzate in pareti affacciate su spazi comuni, evitando il transito all'interno delle diverse unità abitative, mentre l'ingresso della singola colonna nell'unità abitativa di pertinenza, dovrà avvenire in prossimità della zona d'ingresso all'unità stessa.
Ogni montante potrà essere costituito da un cavo multipolare con guaina o da più cavi unipolari, posati entro un tubo rigido per montante.
I tubi e i canali dovranno essere dimensionati considerando un coefficiente di occupazione massimo della loro sezione trasversale pari al 50%, in modo da consentire futuri ampliamenti e aumenti di potenza.

Dovranno essere previste almeno le seguenti condutture:

- Alimentazione delle singole unità abitative; in caso di contatori centralizzati, ciascuna unità dovrà essere collegata al locale contatori con linea dedicata;
- Alimentazione dei servizi comuni (luci scale e ascensori, linee di alimentazione per ascensori, prese, centralini TV/telefonici, automazione cancelli, ecc.);

- Segnali televisivi, sonori, multimediali;
- Linee telefoniche e di telecomunicazioni.

Nella messa in opera di dette condutture, dovranno essere rispettati i vincoli di vicinanza tra le stesse e rispetto a condutture di servizi non elettrici, imposti dalla Norma CEI 64/8 – par. 528.
Qualora i montanti presentino tronchi interrati (ad esempio per collegare contatori posti all'esterno dell'edificio con gli ambienti interni), le condizioni di posa dovranno rispettare quanto previsto dalle Norme CEI 64/8 e CEI 11-17, e in particolare potranno essere realizzati:

- con cavidotti (tubi protettivi interrati), idonei a sopportare le prevedibili sollecitazioni, in base alla profondità di posa;
- con cavi muniti di guaina, idonei ad essere interrati, posati ad una profondità superiore a 50 cm e dotati di protezione meccanica supplementare per evitare rotture in caso di scavi.

Le colonne montanti dovranno essere integrate da conduttori di protezione.
Il conduttore di protezione potrà essere unico per un gruppo di montanti: in tal caso esso dovrà essere posto in canalizzazione dedicata e le singole derivazioni dovranno essere eseguite in cassetta esclusiva e individuale, senza interruzione del conduttore stesso lungo il montante.

2.2.3 - GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le derivazioni dei conduttori saranno eseguite con morsetti volanti a cappuccio in resina termoindurente o morsettiere, conformi alle Norme CEI.
I morsetti saranno contenuti in apposite cassette di derivazione.
Nel caso in cui una linea protetta con interruttore si suddivida in due o più linee, la suddivisione avverrà su morsettiera senza variazione di sezione o con l'interposizione di un organo di protezione a massima corrente.
Le terminazioni dei conduttori, sia per i circuiti di potenza che per i circuiti ausiliari, saranno realizzate mediante appositi capicorda.
Lungo le linee non saranno effettuate giunzioni fra spezzoni di cavo. Nelle scatole per frutti e per componenti elettrici, non sono ammesse connessioni e morsetti.

2.2.4 - CASSETTE DI DERIVAZIONE E AMMARRO

Dovranno essere installate cassette di derivazione munite di diaframma isolante per la separazione dei circuiti forza motrice e luce in modo che, dovendo intervenire per riparazioni o modifiche su di un circuito, non si possa venire accidentalmente in contatto con l'altro.
Saranno completamente in resina non propagante la fiamma, con il grado di protezione richiesto nella descrizione dei lavori.
Il coperchio sarà del tipo con viti di fissaggio, apribile solamente con l'uso di un attrezzo.
Nelle cassette di ammarro e derivazione, i circuiti a tensione diversa saranno divisi da appositi setti separatori resi inamovibili, mentre sia l'impianto telefonico sia l'impianto televisivo avranno cassette di derivazione separate ed indipendenti dagli altri circuiti.
Le cassette di derivazione dovranno essere previste, per quanto possibile, in posizione accessibile e protetta dagli urti.

2.2.5 - CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi di potenza previsti per impiego in sistemi di categoria I e di comando o segnalazione, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio in conformità alle Norme CEI 20-22.

Nei sistemi di categoria I (normalmente con tensione di esercizio pari a 400/230 V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07 tipo N07V-K oppure FG7R se unipolari, N1VV-K oppure FG7OR oppure FROR se multipolari.
Nei sistemi di categoria 0 (normalmente con tensione di esercizio pari a 12/24/48 V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.
I conduttori dovranno essere scelti secondo criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nella tabella CEI - UNEL 35747-76 per cavi N05 e 35752 per cavi N07.
Le linee di categoria 0 dovranno essere previste in canalizzazioni esclusive separate da quelle di categoria 1; può essere consentita l'installazione del trasformatore di sicurezza (tiranti bagno alloggi handicap) nel centralino dell'alloggio, in questo caso si dovranno utilizzare cavi e conduttori con isolamento adatto ai sistemi di categoria 1 (450/750 V) ed i morsetti di uscita (SELV) devono essere segregati o distanziati dai circuiti a 230 V.
I cavi previsti per posa aerea, interrata o in canalizzazioni non protette contro gli agenti atmosferici, dovranno generalmente essere di tipo con isolamento di gomma (FG7) e potranno essere ammessi, in alcuni casi specifici cavi con isolamento diverso se dichiarati dal costruttore di tipo adatto alle condizioni di posa e ambientali previste.
I colori distintivi dei cavi dovranno essere definiti in conformità a quanto disposto dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722-74 e 007712 come di seguito specificato:

- giallo/verde per i conduttori di terra e protezione;
- blu chiaro per il conduttore neutro;
- nero, grigio, marrone per i conduttori di fase 230/400 V.

I conduttori verdi e gialli non possono essere utilizzati.
Per i circuiti di segnalazione è raccomandato l'uso di conduttori di colore rosso.
Tutti i circuiti dovranno avere apposita targhetta di identificazione, al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di guasto; in particolare tutti i cavi dovranno essere numerati con targhette indelebili in partenza e all'arrivo nei quadri, nelle cassette di infilaggio e di ammarro e nelle canalizzazioni principali apribili ogni 20 m di percorso.
I cavi di alimentazione luci esterne e utilizzazioni similari o pose interrate dovranno essere del tipo con isolamento supplementare (FG7OR).
Il dimensionamento delle linee dovrà essere definito anche in funzione della caduta di tensione ammessa che non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto e che può essere ulteriormente limitata per particolari circuiti.
Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con morsettiere fisse numerate, ovvero con morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP20.
Le linee previste senza derivazioni intermedie, dovranno essere dirette e senza morsetti, mentre le altre dovranno essere sezionate soltanto nelle cassette dove sono previste derivazioni.

2.2.6 - SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI

Le sezioni minime dei conduttori non dovranno essere inferiori a quelle come qui di seguito specificato:
Conduttori attivi (escluso il neutro):

- 1,5 mmq (rame) per tensioni superiori a 50 V
- 1,0 mmq (rame) per tensioni inferiori a 50 V

Conduttore neutro:

Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq, oltre metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16 mmq.

Conduttore di protezione:
Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq, oltre metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16mmq.

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi, la sezione minima dovrà essere:

- 2,5 mmq (rame) se protetto meccanicamente;
- 4,0 mmq (rame) se non protetto meccanicamente;

Conduttore di terra:

- 16 mmq (rame);

Conduttori equipotenziali:

- Principali 6 mmq;
- Supplementari 4 mmq;

2.3 - SERIE CIVILE DA INCASSO

Le apparecchiature della serie civile da incasso, devono essere conformi alle "*Prescrizioni generali*" contenute nella norma CEI EN 60669-1 "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare", nonché alle ulteriori norme del CT23 del CEI relative ai singoli componenti.
Le apparecchiature devono poter essere installate in scatole rettangolari o rotonde, secondo le indicazioni del Committente.
Gli apparecchi di comando e di utilizzazione da incasso, dovranno essere di tipo componibile nel senso che ci sia la possibilità immediata o futura di comporre gli apparecchi di comando, di protezione, di derivazione, di segnalazione ecc. secondo le specifiche esigenze.
Per la posa dell'apparecchiatura dovranno essere rispettate le quote d'installazione specificate nei disegni di progetto.

Tutti i centralini, gli interruttori di protezione, gli apparecchi di comando e di derivazione ed ogni altro componente elettrico saranno della Ditta B-TICINO,. Serie LIVING International, o similari (a scelta della D. L.);
- Serie Matix IDROBOX o similari (a scelta della D. L.) per installazioni all'esterno, nelle cantine, nei box, nei locali tecnici (tipo da incasso, scatola in resina, con portello per le prese e guaina cedevole per i comandi)
- Serie Matix per le parti condominiali.
Placche standard con Colori e finiture a scelta della D.L. e da campionare.

2.3.1 - INTERRUTTORI SERIE CIVILE

Gli interruttori della serie civile da incasso, devono rispondere ai seguenti requisiti:

- essere conformi alla relativa norma di prodotto;
- avere correnti nominali non inferiori a 16 A;
- garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;

- avere dimensioni modulari ed essere componibili e affiancabili con altre apparecchiature della stessa serie;
- essere dotati di un dispositivo a molle o a scatto per l'inserimento e il disinserimento dal supporto;
- possedere una vita meccanica non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a 0,6±0,05.

2.3.2 - PRESE DI CORRENTE

Le prese possono avere portata 10 o 16 A; le prese UNEL (Shuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale.
Le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL. In alcuni casi può essere utile ricorrere a prese per circuiti preferenziali di diverso colore (generalmente rosso).
L'inserimento delle prese deve avvenire dalla parte anteriore delle armature, mediante un montaggio a scatto.
Il tipo di aggancio deve essere tale da garantire l'intercambiabilità dei componenti.
Occorre inoltre che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio nè sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare, l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze minime dal piano di calpestio:
  - 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
  - 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
  - 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni sui pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale (dove questo tipo di inserzione è ammessa) è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;
- le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso deve essere impedita qualsiasi chiusura non intenzionale del circuito;
- a monte delle prese a spina devono essere installati idonei dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti pericolosi degli isolanti, dei collegamenti e delle prese a spina stesse.

2.3.3 - SUPPORTI, SCATOLE E PLACCHE

Il supporto avvolge gli apparecchi e separa completamente le parti attive e i conduttori di collegamento della placca.
Deve altresì essere garantita l'assenza di rischi da elettrocuzione nel caso di distacco dei conduttori dai morsetti degli apparecchi installati.
Le scatole e le placche (qualora realizzate con tecnopolimeri) devono possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, tecnica e di autoestinguenza previste dalle rispettive norme di prodotto; in

particolare per quanto riguarda la resistenza al fuoco valgono le prescrizioni riportate nella seguente tabella:

Condizioni di prova per la resistenza al calore e al fuoco	
Parti che tengono in posizione le parti che portano corrente o parti del circuito di terra	Prova del filo incandescente a 850°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)
Parti che non tengono in posizione le parti che portano corrente o che hanno sola funzione d'involucro	Prova del filo incandescente a 650°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)

Le placche costituiscono il completamento, sulla parte anteriore, degli apparecchi montati all'interno della scatola. Ferma restando la scelta del Committente per quanto concerne tipologia, colore e ogni altro aspetto estetico, è consigliato che le placche siano del tipo ad aggancio frontale a scatto, mentre lo sgancio deve essere possibile solo mediante utensile.
L'insieme apparecchio + supporto + placca da incasso installato in posizione verticale, deve garantire almeno il seguente grado di protezione:

- con apparecchi a fronte chiuso (comandi, suonerie, segnalatori, ecc.) IP41
- con apparecchi a fronte aperto (prese, ecc.) IP21

Da ultimo si richiamano le raccomandazioni della Guida CEI 64-50 da attuare nella fase installativa relativamente all'integrità delle cassette, delle scatole, delle placche e dei coperchi; in particolare:

- art. 3.2.2.6: durante le varie fasi di esecuzione delle opere edili è necessario proteggere cassette e scatole incassate per impedire la penetrazione di materiali estranei nei tubi.
- art. 3.2.2.7: solitamente, placche, coperchi, sportelli ed i dispositivi ad essi fissati, vanno montati dopo l'esecuzione delle tinteggiature o la posa dei parati, onde evitare il loro danneggiamento durante i lavori suddetti. I componenti interni alle cassette devono essere opportunamente protetti contro imbrattamenti da vernici, colle e simili durante le operazioni di finitura delle pareti.

2.4 - COMANDO DI EMERGENZA

La struttura dovrà essere dotata di comando di emergenza per sezionare tutti i circuiti che possono causare pericolo, eccetto circuiti quali quelli dell'illuminazione di emergenza o delle pompe antincendio.
Il comando di emergenza dovrà essere realizzato mediante un dispositivo ad azione multipolare ed essere installato fuori dall'autorimessa, in posizione facilmente individuabile e accessibile e dovrà essere protetto contro l'azionamento intempestivo: in particolare potrà ad esempio essere installato entro una custodia sotto vetro, da rompere in caso di necessità.
Quali dispositivi di comando di emergenza potranno essere impiegati:

- interruttori automatici;
- interruttori megnetotermici e differenziali o interruttori differenziali puri, predisposti o meno per lo sgancio di emergenza;
- interruttori di manovra;
- contattori con comando a distanza agente sul circuito di alimentazione.

Nei dispositivi comandati a distanza, l'apertura deve avvenire per diseccitazione delle bobine o con metodi che garantiscano lo stesso grado di sicurezza, secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8/5 art. 537.4.3.

2.5 - QUADRI ELETTRICI

I quadri dovranno avere grado di protezione ed essere completi degli accessori di montaggio tali da assicurare il grado di protezione richiesto nelle specifiche di progetto.
Ogni componente del quadro dovrà essere identificato con targhette e siglature riferite allo schema elettrico.

2.5.1 - QUADRO DI DISTRIBUZIONE SERVIZI COMUNI

Il quadro provvederà all'alimentazione dei servizi comuni della struttura, e all'alimentazione dei servizi ausiliari correlati.
Il quadro dovrà essere realizzato conformemente alla Norma CEI 17-13/1, e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.
I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Il quadro dovrà pertanto contenere almeno i seguenti elementi:
- sezionatore/i generale/i impianto (secondo il numero delle sorgenti di alimentazione, considerando gli opportuni interblocchi);
- Interruttore/i generale/i, eventualmente comandato/i da relè differenziale/i;
- Interruttori di protezione dei circuiti alimentazione degli apparecchi di illuminazione comune (es. atrio, scale, esterni, corridoi);
- Interruttori di protezione dei circuiti di alimentazione per gli ascensori ed i servizi correlati;
- Interruttori di protezione dei circuiti alimentazione degli apparecchi di utilizzazione comune (es. prese, condizionatori);
- interruttori di protezione delle linee di alimentazione della/e centrale/i di rivelazione incendi (se prevista);
- interruttore di protezione della linea di alimentazione della centrale termica (se prevista);
- interruttore di protezione della linea di alimentazione della centrale idrica (se prevista);
- interruttori di protezione delle linee di alimentazione degli impianti radio e TV, citofonici e videocitofonici, satellitari, ecc. (se previsti);
- interruttori di protezione delle linee di alimentazione della centralina di rifasamento automatico (se prevista);
- interruttori di protezione delle linee di alimentazione delle pompe di sollevamento acque (se previste);
- apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc.).

All'interno del quadro potrà essere inoltre inserita una lampada ad accensione automatica in caso di mancanza tensione, al fine di permetterne la localizzazione in condizioni di black-out.

Il quadro dovrà in ogni caso presentare:
- sistemazione idonea, a portata di mano anche di disabili ma NON di bambini. Dovranno essere pertanto tenute presenti, per le destinazioni/ubicazioni regolamentate al fine del "superamento barriere architettoniche" (per la fruibilità dei servizi anche da parte dei disabili), le altezze minime di posizione dettate dal DM 236 (1989);
- agibilità di sicurezza anche da persone NON addestrate;

- selettività funzionale delle eventuali protezioni circuitali in serie (in particolare per dispositivi differenziali a diversa soglia di sensibilità).

2.5.2 - CENTRALINO UNITÀ ABITATIVA

Nell'ingresso di ogni alloggio sarà installato un centralino marchiato IMQ, composto da scatola da incasso in materiale isolante, supporto normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi modulari e coperchio con sportello.
Il centralino dovrà contenere un numero minimo di interruttori necessari per l'impianto, oltre ad almeno due riserve.
La taglia degli interruttori di protezione così come il potere di interruzione saranno quelli risultanti dal progetto e comunque conformi alle basilari norme di sicurezza e normative interessate
Il quadro dovrà contenere almeno i seguenti componenti:

- sezionatore/i generale/i impianto (secondo il numero delle sorgenti di alimentazione, considerando gli opportuni interblocchi);
- Interruttore/i generale/i , eventualmente comandato/i da relè differenziale/i;
- Interruttori di protezione dei circuiti alimentazione degli apparecchi di illuminazione delle zone comuni dell'abitazione (ad esempio ingresso e vani scala interni);
- Interruttori di protezione dei circuiti alimentazione degli apparecchi di utilizzazione nelle zone comuni dell'abitazione (ad esempio prese nell'ingresso e lungo i vani scala interni);
- interruttori di protezione delle linee di alimentazione degli impianti radio e TV, citofonici e videocitofonici, satellitari, antintrusione, ecc. (se previsti);
- interruttori di protezione dei circuiti di alimentazione ai sottoquadri dell'unità abitativa (ad esempio per zona giorno, zona notte o per i diversi piani);
- interruttori di protezione dedicati per l'alimentazione di gruppi di prese diverse (ad esempio normali e preferenziali) ed apparecchi utilizzatori fissi (quali frigoriferi, apparecchi di cottura, caldaie, ecc.) in modo da ridurre gli inconvenienti in caso di guasti su altre linee (tali interruttori potranno eventualmente essere installati nei sottoquadri della zona di appartenenza);
- apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc.).

All'interno del quadro potrà essere inoltre inserita una lampada ad accensione automatica in caso di mancanza tensione, al fine di permetterne la localizzazione in condizioni di black-out.

Il quadro dovrà in ogni caso presentare:

- sistemazione idonea, a portata di mano anche di disabili ma NON di bambini. Dovranno essere pertanto tenute presenti, per le destinazioni/ubicazioni regolamentate al fine del "superamento barriere architettoniche" (per la fruibilità dei servizi anche da parte dei disabili), le altezze minime di collocazione dettate dal DM 236 (1989);
- agibilità di sicurezza anche da persone NON addestrate;
- selettività funzionale delle eventuali protezioni circuitali in serie (in particolare per dispositivi differenziali a diversa soglia di sensibilità).

2.6 - APPARECCHI ILLUMINANTI

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare i corpi illuminanti fissi, dati funzionanti; numero e caratteristiche differenziate a seconda della loro utilizzazione, per tutte le aree o zone di pertinenza condominiale.

Sarà cura dell'Impresa fornire alla D.L. i progetti dell'impianto condominiale.

2.7 - PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI

Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 433.2, si dovrà ricercare il rispetto delle seguenti condizioni:

$I_B \leq I_n \leq I_Z$
$I_f \leq 1{,}45\ I_Z$

dove I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.

Per i dispositivi di protezione regolabili, la corrente I_n è la corrente di regolazione scelta per il dispositivo di protezione contro il sovraccarico.
La protezione delle condutture dal sovraccarico sarà ottenuta mediante adozione di relè termici e di interruttori automatici dotati di sganciatori termici.

2.8 - PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti sarà ottenuta mediante adozione di interruttori automatici e fusibili.
Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 434.3, si dovrà fare in modo che ogni dispositivo di protezione risponda alle due seguenti condizioni:
il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.
In condizioni di corto circuito, l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore (o serie di interruttori) a monte del punto di guasto deve essere inferiore all'energia specifica tollerabile dal cavo in esame:

$I^2t \leq K^2S^2$

dove
I^2t = Integrale di Joule del dispositivo di protezione
K = 145 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica (EPR);
135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria;
115 per i conduttori in rame isolati con PVC;
S = Sezione del rame in mm^2

Inoltre, per gli interruttori automatici, il potere di chiusura dell'interruttore deve essere maggiore del valore di cresta i_p della corrente di corto circuito massima, calcolato secondo la norma CEI EN 60909-0.
Dovrà essere garantita la selettività di intervento tra gli interruttori automatici generali di quadro e gli interruttori automatici posti sulle singole partenze.

2.9 - PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione da contatti diretti, mirata ad evitare contatti accidentali con parti normalmente in tensione, sarà ottenuta mediante il conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- isolamento;

- separazione con barriere od involucri;
- salvaguardia addizionale tramite dispositivi differenziali.

A tal fine:
- Tutti i conduttori elettrici dovranno possedere un grado di isolamento minimo U0/U=450/750V;
- Tutti gli involucri dovranno possedere grado di protezione minimo IP2X o IPXXD.

2.10 - PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione da contatti indiretti, mirata a garantire un accettabile grado di sicurezza in caso di contatto con parti dell'impianto elettrico normalmente non attive, sarà conseguita applicando le seguenti soluzioni:

- Interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a massa del sistema: saranno utilizzati dispositivi di protezione (in genere interruttori differenziali) coordinati con l'impianto di terra per sistemi TT o dispositivi di protezione coordinati con le impedenze del circuito per sistemi TN;
- Collegamento dei conduttori di protezione all'impianto di messa a terra;
- Utilizzo di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente.

2.11 - DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI FASE

Le sezioni dei cavi dovranno essere scelte in modo da rispettare la condizione $I_Z \geq I_B$ (dove I_Z = portata del cavo e I_B = corrente di impiego) e verificare il criterio della massima caduta di tensione ammissibile, fissata al 4% a regime in corrispondenza della corrente di impiego I_B e al 10% all'avviamento.
La massima caduta di tensione ammissibile si intende verificata, considerando la tensione nominale ai terminali di arrivo della linea di alimentazione, all'origine dell'impianto.
La corrente di impiego I_B dovrà essere valutata, considerando le apparecchiature funzionanti a fattore di potenza cosφ nominale; al fine di mantenere un fattore di potenza superiore a 0.9, potrà essere necessario prevedere un quadro di rifasamento automatico.
Nelle valutazioni analitiche dovranno essere impiegati opportuni coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità.

2.12 - IMPIANTO DI TERRA

Dovrà essere realizzato un impianto di messa a terra, in conformità con le seguenti norme:
- Norma CEI 64-8 per impianti BT;
- Norma CEI 11-1 per impianti MT e coordinamento con l'impianto BT.

Tale impianto dovrà essere progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:
- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (determinate generalmente mediante calcolo);
- evitare danni a componenti elettrici e beni;

- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra, per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri da considerare per il dimensionamento dell'impianto saranno pertanto:
- il valore della corrente di guasto a terra;
- la durata del guasto a terra;
- le caratteristiche del terreno.

Il modo di collegamento a terra degli impianti residenziali è di tipo TT; l'impianto di terra delle masse (utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (Distributore di energia).
L'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero edificio.

La resistenza dell'impianto di terra deve soddisfare la relazione:

$$R_A I_{dn} \leq 50$$

Dove:
R_A è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in Ohm;
I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati in Ampere.
Generalmente l'impianto sarà costituito da più dispersori orizzontali, verticali od inclinati, interrati o infissi nel terreno meccanicamente.
I dispersori orizzontali dovranno essere interrati ad una profondità da 0,5 m a 1 m sotto il livello del terreno, e comunque al di sotto dello strato soggetto al gelo.
In caso di picchetti verticali infissi, la sommità di ogni picchetto dovrà essere situata sotto il livello del terreno.
Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori equipotenziali dovranno essere in accordo con le norme CEI vigenti.
La resistenza totale dell'impianto di terra, dovrà essere tale che, in corrispondenza della massima corrente da disperdere, non dia luogo a tensioni di contatto e di passo superiori a quelle stabilite dalle norme CEI vigenti.
Non sarà ammesso l'uso di sali chimici per migliorare la resistività del terreno e quindi la resistenza dell'impianto di terra.
Tutte le masse e le masse estranee simultaneamente accessibili, dovranno essere collegate all'impianto di terra.
Gli elementi di impianto realizzati in classe II non dovranno essere messi a terra.
Le schermature dei cavi dovranno essere collegate a terra da un solo lato, per evitare disturbi sui cavi di segnale.

I dispersori potranno essere costituiti dai seguenti componenti metallici:
- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno.

Sul conduttore di terra deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

2.12.1 - DESCRIZIONE

L'impianto di terra sarà unico per l'intero complesso residenziale e dovrà comprendere un impianto di dispersione, un collettore principale di terra nel quadro contatori di ogni fabbricato, la distribuzione del conduttore di protezione a tutte le unità immobiliari e a tutti gli utilizzatori fissi o mobili degli impianti comuni, il collegamento equipotenziale di tutte le masse che per difetto di isolamento potrebbero essere in tensione (ferri d'armatura, tubazioni acqua, riscaldamento, gas, scarico, impianto centralizzato d'antenna, ecc.) ed il collegamento equipotenziale supplementare nei bagni.
L'impianto di dispersione sarà realizzato con la fornitura in opera di:

- un dispersore verticale in corrispondenza di ogni quadro contatori, in profilato di acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno per una lunghezza minima di 1,5 m, la profondità di posa dovrà essere di almeno 0,7 m dalla superficie calpestabile, in apposito pozzetto ispezionabile in CLS e relativa botola a traffico pesante delle dimensioni di 40x40 cm;
- di dispersori orizzontali in treccia di rame nuda di sezione 35 mmq con posa in intimo contatto col terreno, ad una profondità di almeno 0,7 m, per l'interconnessione dei dispersori verticali e per il collegamento ai ferri delle fondazioni in cemento armato.

Per le connessioni ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato (plinti di pilastri, platee di fondazione, etc.) è indispensabile portare all'esterno dei plinti e delle platee un tratto di conduttore, in rame nudo, della sezione di 35 mmq, di lunghezza sufficiente per il collegamento al dispersore orizzontale.
Le connessioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, nei modi previsti dalla guida CEI 64-12.
I collettori principali di terra saranno collegati all'impianto di dispersione con conduttore isolato, giallo verde di sezione non inferiore a 16 mmq in tubo pvc diametro 32 mm e sarà realizzato con una o più piastre o barre di rame preforate, dotate di appositi morsetti fissate su supporti isolati e opportunamente protette.
Ogni unità immobiliare avrà il proprio morsetto esclusivo.
Tutti i conduttori saranno identificati mediante targhette di segnalazione della funzione svolta.
Verrà effettuato il collegamento equipotenziale principale tra il nodo di terra e tutte le canalizzazioni metalliche entranti nell'edificio (gas, acqua o altro) ed anche delle parti strutturali metalliche dell'edificio.
Le connessioni dell'impianto di terra dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione imbullonati e protetti contro la corrosione.
La distribuzione finale dei conduttori di protezione all'interno delle unità immobiliari dovrà essere realizzata con collettori o nodi di terra secondari nei quadri o nelle cassette di derivazione e conduttori di protezione delle linee fm e illuminazione con sezione pari alla sezione dei conduttori di linea; nei tratti comuni a più circuiti il conduttore di protezione potrà essere comune con sezione non inferiore a quella di fase della linea maggiore.
Oltre alla distribuzione del conduttore di protezione dovrà essere prevista la realizzazione dell'impianto equipotenziale supplementare nei bagni con conduttore di sezione 4 mmq identificato nella cassetta di derivazione.

2.13 - PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Per la protezione contro le scariche atmosferiche degli edifici oggetto del presente Capitolato dovranno essere rispettate le richieste delle Norme CEI EN 62305.
La valutazione del rischio dovrà essere effettuata con le procedure descritte nell'ambito della norma CEI EN 62305-2, per determinare la necessità o la convenienza delle misure di protezione contro i fulmini.
I criteri di progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione individuate, dovranno essere determinati in base a quanto richiesto:

- dalla norma CEI EN 62305-3 per le misure per ridurre il rischio di danno alle persone e/o alle cose;
- dalla norma CEI EN 62305-4 per le misure per ridurre il rischio di danno agli impianti elettrici ed elettronici della struttura.

2.14 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Ogni impianto degli alloggi, autorimesse e impianto condominiale e TV centralizzato, dovrà essere protetto (se richiesto da progetto) dalle sovratensioni pericolose generate da fenomeni atmosferici e commutazione di trasformatori mediante installazione, nel centralino dell'alloggio e nel quadro condominiale, di appositi scaricatori marca B TICINO, con tensione di impiego 230/400V. Tensione max protezione 2,5 kV, corrente nominale di scarica 5 kA, grado di protezione IP20 con cartuccia sostituibile.

2.15 - IMPIANTI PER SERVIZI COMUNI

Gli impianti per i servizi comuni interni saranno essenzialmente costituiti da:
- impianti nell'atrio e nei corridoi comuni;
- impianti per cantine e garage;
- impianti nelle scale di servizio interne;
- impianti aree esterne.

Gli impianti per i servizi comuni esterni saranno essenzialmente costituiti da:
- impianti per scale esterne;
- impianto di illuminazione aree esterne (androni, giardini, parcheggi,ecc.);
- impianto per cancelli/portoni automatici;
- impianti per la gestione di aree di parcheggio all'aperto (eventuali);
- impianto per l'irrigazione delle aree verdi (eventuali).

Tutti gli impianti dovranno essere alimentati con circuito dedicato e realizzati installando componenti elettrici aventi grado di protezione almeno IP43.

2.15.1 - ATRIO E CORRIDOI

Il circuito di illuminazione dell'atrio sarà derivato dal quadro elettrico dei servizi comuni e sarà realizzato mediante punti luce con doppia accensione (serale e ridotta notturna).
L'illuminazione di uscite/entrate dovrà prevedere una zona di transizione per tenere conto delle differenze di illuminamento tra interno ed esterno, durante il giorno e la notte.
Nei corridoi appartenenti all'atrio, dovranno essere previsti punti luce per ogni cambiamento di direzione.
Dovrà essere garantito un illuminamento medio di esercizio di 100 lx, in accordo a quanto richiesto dalla Norma UNI 12464-1.
Dovranno inoltre essere previste prese a spina nell'atrio e gli ambienti correlati (vani scala e corridoio di ingresso) per la pulizia degli stessi; al fine di rendere possibile l'utilizzo di tali prese solo a personale autorizzato, l'alimentazione delle stesse potrà essere dotata di comando a chiave locale o comando da punto centralizzato.

2.15.2 - SCALE INTERNE

L'illuminazione di ogni scala sarà derivata dal quadro servizi comuni con proprio circuito, sarà costituita da punti luce con doppia accensione (serale e ridotta notturna), azionata con comando manuale, automatico o temporizzato (regolazione del tempo di ritardo da 1 a 6 minuti).
Gli apparecchi di comando potranno essere di tipo luminoso (pulsanti luminosi) o dotati di spie di localizzazione.
Dovrà essere previsto un comando luce scale:

- ad ogni ingresso del vano scale;
- in prossimità di ogni rampa di scale;
- a meno di 1 m da ogni porta ascensore;
- a meno di 2 m dall'ingresso di ogni unità immobiliare, visibile dalla porta di ingresso;
- almeno ogni 6 m nei luoghi di passaggio, pianerottoli, corridoi di raccordo delle rampe di scale.

Dovrà essere garantito un illuminamento medio di esercizio di 150 lx, in accordo a quanto richiesto dalla Norma UNI 12464-1.
Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a parete o a soffitto, completi di lampada a basso consumo con idonea plafoniera.

2.15.3 - CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE NOTTURNA

Comprende punti luce a soffitto o a parete, in prossimità della porta di accesso di ogni vano scala.
Il circuito sarà comandato per l'accensione e lo spegnimento da un interruttore crepuscolare.
Verranno posate cassette di derivazione rompitratta, per agevolare la posa delle condutture e consentire l'ispezione e la manutenzione dell'impianto.
Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a parete o a soffitto, completi di lampada a basso consumo con idonea plafoniera.

2.15.4 - CANTINE, BOX E RELATIVI CORRIDOI

Le cantine ed i box, dovranno essere dotati di almeno un punto luce con comando manuale posto localmente, ed una presa a spina per ciascun vano.
L'alimentazione dei circuiti, potrà essere derivata dall'impianto utilizzatore della rispettiva unità immobiliare.
Nei corridoi di accesso alle cantine ed ai box, dovranno essere previsti punti luce ogni 8-10m e comunque ad ogni cambio di direzione.
Il comando sarà di tipo manuale e potrà essere temporizzato; in tal caso gli apparecchi di comando dovranno essere di tipo luminoso (pulsanti luminosi) o dotati di spie di localizzazione, in modo da essere facilmente individuabili e raggiungibili dagli utenti.
L'alimentazione dei circuiti per l'illuminazione dei corridoi di accesso dovrà essere derivata dal quadro dei servizi comuni.

2.15.5 - SCALE ESTERNE

Tutti i componenti dell'impianto elettrico di scale esterne (all'aperto), quali interruttori, prese a spina e impianti di illuminazione, dovranno essere in grado di resistere alle prevedibili sollecitazioni meccaniche ed avere grado di protezione idoneo alle condizioni ambientali previste (es. pioggia, ecc).
Tutti i componenti dovranno quindi presentare un grado di protezione minimo IP43, se esposti, anche solo parzialmente, alle intemperie.

2.15.6 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE

L'impianto di illuminazione per le aree esterne, quali androni, giardini, parcheggi, ecc, sarà realizzato con punti luminosi installati su pareti, pali o altro tipo di sostegni.
L'alimentazione dell'impianto sarà derivata dal quadro dei servizi comuni, con suddivisione su più circuiti, controllabili separatamente.
Potrà essere prevista la funzione di accensione e spegnimento automatico di tutto l'impianto, tramite l'utilizzo di interruttori crepuscolari, a soglia regolabile, e di interruttori orari (uno per ciascun circuito) mantenendo la possibilità di spegnere (ed eventualmente riaccendere) ciascun circuito. La gestione dei circuiti dovrà poter essere eseguita agendo sul quadro dei servizi comuni, ed eventualmente tramite pulsanti remoti.
La regolazione tramite interruttore orario dovrà poter essere sia giornaliera che settimanale.
Nella disposizione dei punti luce si dovrà tenere conto di:

- illuminare vie pedonali e stradali ed eventuali dotazioni di sicurezza;
- ottenere buone rese di colori, adottando sorgenti luminose con temperature di colore comprese tra 3000 e 4000°K, in particolar modo per le zone verdi ed alberate.

L'impianto elettrico a servizio del sistema di illuminazione esterna dovrà essere realizzato in conformità alle richieste della sez. 714 della Norma CEI 64-8.
In particolare tutti i componenti elettrici dovranno avere, per costruzione o per installazione, almeno un grado di protezione pari a:

- IPX8 per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggi;
- IPX7 per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- IP33 in tutti gli altri casi.

La linea di alimentazione, realizzata con cavo tipo FG7OR 0,6/1 kV, sarà interrata 0,70 m, posata in tubo di pvc a doppia camera e protetta meccanicamente.
È compreso nell'impianto, al fine di agevolare la posa delle condutture e consentirne l'ispezione e la manutenzione, la posa di idonee cassette di derivazione e di pozzetti rompitratta in cls e relativa botola, delle dimensioni di 40x40 cm.
Il comando per l'accensione e lo spegnimento di tutte le linee, avverrà tramite interruttore crepuscolare, che potrà essere in comune con il circuito di illuminazione notturna e farà capo al quadro elettrico dei servizi comuni, con opportuna protezione automatica, magnetotermica differenziale.
Nell'installazione del cavo, si farà particolare attenzione all'ingresso nel palo, per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento, adattando una guaina flessibile supplementare.

Apparecchi illuminanti per esterno
Possono essere utilizzati, in funzione delle aree da illuminare e delle prescrizioni architettoniche d'illuminamento, proiettori a fascio largo, medio e stretto (con ampiezza del fascio luminoso rispettivamente di 60°, 30°, 15°).
Una corretta scelta del fattore di utilizzazione, associata all'impiego di sorgenti ad alta efficienza, ed eventualmente all'adozione di sistemi di regolazione, comporta non indifferenti economie di gestione.
La scelta delle sorgenti luminose è generalmente basata sui seguenti criteri:

- alta resa cromatica;
- luce omogenea;
- temperatura di colore in base ai livelli d'illuminamento impiegati.

A tale scopo saranno valutate nel caso, soluzioni con lampade a tecnologia LED, in grado di fornire i seguenti vantaggi risptto alle tradizionali sorgenti luminose:

- La luce emessa dalla sorgente LED ha una elevata resa cromatica, che rende ottimale la percezione dei colori; il risultato è una visione "più naturale" degli ambienti esterni;

- Il LED costituisce una sorgente compatta applicabile alle più diverse esigenze di installazione;
- A parità di flusso emesso, la sorgente LED assorbe una quantità minore di energia rispetto alle lampade tradizionali; in termini di efficienza luminosa, la tecnologia LED permette un sostanziale risparmio energetico e una notevole riduzione di emissioni di CO2;
- La tecnologia a LED consente una facile e affidabile regolazione del flusso luminoso; la temperatura di colore resta invariata e la luce non subisce alcuna alterazione visibile;
- Il LED ha una vita utile di decine di migliaia di ore, garantendo un taglio sostanziale ai costi di manutenzione rispetto alle lampade tradizionali.

2.15.7 - CONDUTTURE PER IMPIANTI ALL'APERTO

L'alimentazione degli impianti all'aperto sarà realizzata mediante circuiti dedicati, derivati dal quadro elettrico dei servizi comuni.
Le linee di alimentazione saranno costituite nelle tratte interrate da:

- cavi con guaina, posati entro tubazioni e cavidotti interrati a profondità maggiore di 50cm. Ove tal profondità non sia raggiungibile, le tubazioni/cavidotti dovranno essere protetti da lastre di acciaio o coperture in cemento che garantiscano sufficiente protezione meccanica;

2.15.8 - AREE DI PARCHEGGIO

I parcheggi saranno localizzati in aree esterne alla struttura e saranno dotati di idonei impianti di illuminazione, nonché degli impianti di alimentazione necessari ai dispositivi per la gestione automatizzata dei varchi, ingressi, accessi motorizzati, ecc.

2.15.9 - CIRCUITI APRIPORTA, CAMPANELLI, CITOFONO E POSTO ESTERNO

Dovranno essere realizzati in bassissima tensione, con canalizzazioni esclusive separate dalla distribuzione degli altri impianti, con conduttori di sezione non inferiore a 1 mmq.
Gli impianti citofonici dovranno essere realizzati con apparecchiature elettroniche, per permettere la conversazione del posto esterno e dei singoli posti interni con sistema di tipo bicanale, con gruppo fonico amplificato e con possibilità di regolazione del volume.
Ogni impianto comprenderà un alimentatore di tipo modulare per l'installazione su guida DIN, inserito nel quadro elettrico dell'unità abitativa, un posto esterno collocato nella pulsantiera generale dell'impianto campanelli e un posto interno in ciascuna unità immobiliare.
Per la realizzazione dei posti interni di conversazione, in prossimità dell'ingresso di ogni alloggio, è installato a parete l'apparecchio citofonico derivato.
L'impianto campanelli comprenderà una pulsantiera con placca in alluminio anodizzato predisposta per l'impianto citofonico con protezione antipioggia, illuminazione cartellini portanome, pulsanti di chiamata utenti interni.
Per ogni alloggio verrà installato un pulsante con targhetta portanome in corrispondenza dell'ingresso e la relativa suoneria a parete, interna all'alloggio, corredata di tutti gli accessori necessari al suo perfetto funzionamento.
L'impianto apripista comprenderà una serratura elettrica alimentata in bassissima tensione, con comando da pulsante interno all'alloggio e pulsante luminoso in prossimità della porta di accesso al vano scala.
Tutti i circuiti in bassissima tensione (12V), saranno alimentati tramite un trasformatore di sicurezza.
L'elettroserratura dovrà essere provvista di una maniglia all'interno, per l'apertura manuale della stessa.

2.16 - DOTAZIONI IMPIANTISTICHE NEI SINGOLI LOCALI DELL'UNITÀ ABITATIVA

Generalità
Le dotazioni impiantistiche da prevedersi all'interno dei singoli locali dell'unità abitativa, saranno essenzialmente costituiti da gruppi prese, circuiti luce, circuiti di comando per luci e prese, punti di connessione agli impianti di servizio e speciali.

La variante V3 alla norma CEI 64-8 (marzo 2011), tramite l'Allegato A "Ambienti residenziali: prestazioni dell'impianto", stabilisce i livelli qualitativi dell'impianto elettrico all'interno delle abitazioni.

Il livello proposto con il presente intervento, costituisce il livello 1, di fatto obbligatorio per ritenere l'impianto elettrico di una unità abitativa conforme alla norma CEI 64-8.

L'impianto elettrico in un'abitazione deve avere i seguenti requisiti, specificati in Allegato A della norma CEI 64-8/3:

- In relazione alla superficie (interna calpestabile, esclusi cantina, box e soffitta), la potenza impegnabile, cioè la massima potenza contrattuale per cui l'impianto è adatto, deve essere almeno:
  - 3 kW fino a 75 m^2
  - 6 kW oltre 75 m^2
- Il montante, che collega il contatore oppure il quadro contatore al centralino dell'abitazione, deve avere una sezione minima di 6 mm^2
- I cavi devono essere sfilabili
- L'unità immobiliare deve essere dotata di un interruttore generale, in posizione facilmente individuabile e accessibile all'utente, con funzione di comando di emergenza
- I quadri dell'unità immobiliare, devono essere dimensionati per il 15% in più dei moduli necessari, con un minimo di due moduli di riserva
- Il conduttore di protezione che serve l'unità immobiliare, deve arrivare sul centralino (o quadro principale) per permettere la corretta messa a terra degli eventuali SPD
- L'entra-esci sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza, ma non oltre la seconda scatola. I cavi possono invece attraversare più scatole senza alcun vincolo
- L'impianto deve essere protetto da almeno due interruttori differenziali (in parallelo) per favorire la continuità di servizio (selettività orizzontale). Un eventuale interruttore differenziale generale deve essere selettivo rispetto agli interruttori differenziali a valle, oppure deve essere a richiusura automatica.

È inoltre consigliato:

- L'impiego di interruttori differenziali con elevata insensibilità ai disturbi e/o interruttori differenziali con dispositivi di richiusura automatica;
- L'impiego di interruttori differenziali di tipo A sui circuiti che alimentano lavatrici o condizionatori fissi;
- Che i punti presa della cucina ed il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria, siano in grado di ricevere almeno una spina S30 (schuko);
- Di predisporre in prossimità dell'eventuale tubo di ingresso del gas nell'unità immobiliare, l'alimentazione elettrica per un'eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas.

Le dotazioni minime previste dalla norma, in funzione del livello dell'impianto, sono riportate nella seguente tabella:

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese (1)	**Punti luce** (2)	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Per ogni locale, ad esclusione di quelli sotto elencati in tabella (es. camera da letto, soggiorno, studio,..)	8 m^2 < A ≤ 12 m^2	**4**	**1**	**1**	**1**
	12 m^2 < A ≤ 20 m^2	**5**	**1**		
	20 m^2 < A	**6**	**2**		
Ingresso		**1**	**1**		**1**
Angolo cottura		**2 [1]** (3)			
Locale cucina		**5 [2]** (3)	**1**	**1**	**1**
Lavanderia		**3**	**1**		
Locali da bagno o doccia		**2**	**2**		
Locale servizi (wc)		**1**	**1**		
corridoio	≤ 5 m	**1**	**1**		
	> 5 m	**2**	**2**		
Balcone terrazzo	A ≥ 10 m^2	**1**	**1**		
Ripostiglio	A ≥ 1 m^2	**-**	**1**		
Cantina/soffitta (9)		**1**	**1**		
Box auto (9)		**1**	**1**		
Giardino	A ≥ 10 m^2	**1**	**1**		

Per appartamento	**Area** (5)	**Num. circuiti**
Numero dei circuiti (6) (8)	A ≤ 50 m^2	**2**
	50 m^2 < A ≤ 75 m^2	**3**
	75 m^2 < A ≤ 125 m^2	**4**
	125 m^2 < A	**5**
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8, Sezione 534	SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1	
Dispositivi per illuminazione di sicurezza (7) — A ≤ 100 m^2	**1**	
Dispositivi per illuminazione di sicurezza (7) — A > 100 m^2	**2**	
Ausiliari	Campanello, citofono o videocitofono	

Note:

(1) Per "punto presa" si intende il punto di alimentazione di una o più prese all'interno della stessa scatola. I punti prese devono essere distribuiti in modo adeguato nel locale, ai fini della loro utilizzazione.

(2) In alternativa ai punti luce a soffitto e/o a parete, devono essere predisposte prese alimentate tramite un dispositivo di comando dedicato (prese comandate) in funzione del posizionamento futuro di apparecchi di illuminazione mobili da pavimento e da tavolo.

(3) Il numero tra parentesi, indica la parte totale di punti prese da installare in corrispondenza del piano di lavoro. Deve essere prevista l'alimentazione della cappa aspirante, con o senza spina. I punti prese previsti come inaccessibili e i punti di alimentazione diretti, devono essere controllati da un interruttore onnipolare.

(4) Il livello 3, oltre alle dotazioni previste, considera l'esecuzione dell'impianto con integrazione domotica. L'impianto domotico è l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata

funzione, utilizzando uno o più supporti di comunicazione comuni a tutti i dispositivi, ed attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito.
Il livello 3 per essere considerato domotico, deve gestire come minimo quattro delle seguenti funzioni:

- Antintrusione
- Controllo carichi
- Gestione comando luci
- Gestione temperatura (se non è prevista una gestione separata)
- Gestione scenari (tapparelle, ecc.)
- Controllo remoto
- Sistema diffusione sonora
- Rivelazione incendio (UNI 9795) se non è prevista gestione separata
- Sistema antiallagamento e/o rilevazione gas

L'elenco è esemplificativo e non esaustivo. L'utilizzo di singole funzioni domotiche può essere integrato anche nei livelli 1 e 2.

(5) La superficie considerata è quella calpestabile dell'unità immobiliare, escludendo quelle esterne quali terrazzi, portici, ecc. e le eventuali pertinenze.

(6) Si ricorda che un circuito elettrico (di un impianto) è l'insieme di componenti di un impianto alimentato da uno stesso punto e protetto contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione.

(7) Servono per garantire la mobilità delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria. A tal fine non sono accettabili i dispositivi alimentati tramite presa a spina.

(8) Sono esclusi dal conteggio, eventuali circuiti destinati all'alimentazione di apparecchi (scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori) e anche circuiti di box, cantina e soffitta.

(9) La tabella non si applica alle cantine, soffitte e box alimentati dai servizi condominiali.

Prescrizioni generali

La presa TV principale ubicata all'interno di un locale, dovrà essere accompagnata dalla predisposizione di sei prese di energia; la predisposizione consiste nella posa di tubo, cavo e scatola, non delle prese che saranno posate se necessarie, per alimentare gli apparecchi associati alla TV (lettore DVD, decoder, ecc). Le eventuali altre prese TV presenti nello stesso locale, necessitano in prossimità soltanto di una presa di energia.
Ogni presa telefono/dati dovrà essere associata ad una presa di energia.
I dispositivi di comando di apparecchi di illuminazione non direttamente visibili, dovranno avere una spia luminosa per segnalare lo stato del circuito.
L'interruttore luce di un locale dovrà essere installato sul lato battuta porta, interno od esterno, del locale stesso.
Le connessioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti, cioè non sono ammesse le connessioni per attorcigliatura dei conduttori.
I circuiti prese dovranno essere protetti contro il sovraccarico, da dispositivi con corrente nominale non superiore alla corrente nominale più piccola delle prese presenti sul circuito, non protette singolarmente o a gruppi.

Circuiti luce

I circuiti luce alimenteranno apparecchi illuminanti di tipo a soffitto o a parete e per ciascun circuito in funzione del tipo di comando che si vorrà realizzare, potranno essere previsti:

- interruttori, per il comando da una sola posizione;
- deviatori, per il comando da due posizioni;
- invertitori, in integrazione ai deviatori, per il comando da più di due posizioni;
- commutatori (e/o doppi interruttori) per il comando di circuiti luce doppi da una sola posizione;
- pulsanti di comando che agiscano su relè a ritenuta meccanica, ripetibili su più posizioni;
- dimmer, per la regolazione continua del flusso luminoso;
- interruttori elettronici a sfioramento, ripetibili da più posizioni e con la possibilità di regolazione continua del flusso luminoso;

- dispositivi di comando speciali, quali interruttori orari, crepuscolari, comandi ritardati e temporizzati, ecc.

I punti di comando e le relative connessioni dovranno essere conformi alle prescrizioni dettate dalla Norma CEI EN 60669-1 (CEI 23-9).
Dovranno essere previsti gli attacchi in fil di ferro del diametro di mm. 5 per ogni punto luce, occorrenti per l'aggancio dei corpi illuminanti a soffitto.

Prese
Le prese saranno essenzialmente di tipo bipolare, provviste di polo di terra, conformi alle prescrizioni della Norma CEI 23-50.
Potranno essere previste le seguenti tipologie di prese 2P+T – 250 V:

- Prese P11, da 10 A, ad esempio per l'alimentazione di piccoli apparecchi utilizzatori trasportabili, mobili o portatili, inclusi apparecchi di illuminazione;
- Prese P17, da 16 A, ad esempio per l'alimentazione di apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili, quali frigoriferi, lavatrici, condizionatori, ecc.;
- Prese P30, tipo UNEL, da 16 A, particolarmente indicate per l'alimentazione di apparecchi trasportabili, mobili, portatili;
- Prese P17/11 a ricettività multipla, da 16 A. Queste prese dovranno essere protette da interruttori automatici aventi corrente nominale pari a 10 A, se collegate con conduttori di sezione 1,5 mm^2 e da interruttori automatici aventi corrente nominale pari a 16 A se collegate con conduttori di sezione 2,5 mm^2.

Potranno essere inoltre previste prese dotate di interruttore unipolare di comando, al fine di permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito aperto, e facilitare la ricerca di eventuali guasti.

Qualora necessario, potranno essere impiegate prese a spina aventi corrente nominale superiore a 16 A e prese a spina per usi industriali conformi alle prescrizioni delle Norme CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1) e CEI EN 60390-2 (CEI 23-12/2).

Impianti di servizio e speciali
I punti di connessione agli impianti di servizio e speciali, saranno essenzialmente costituiti da prese telefoniche e per telecomunicazioni (TLC), prese TV, radio e satellite (RD-TV-SAT), prese dati e per impianti multimediali (EDP), nonché da connessioni per apparecchi di impianti rivelazione gas, antintrusione, climatizzazione, diffusione sonora, gestione automatizzata dei locali, ecc.

2.16.1 - IMPIANTO ELETTRICO DELL'APPARTAMENTO TIPO

Per ciascun appartamento, negli elaborati di progetto è riportata la dotazione prevista.
L'impianto da realizzarsi a regola d'arte, presenta le seguenti principali caratteristiche:

- la distribuzione sarà eseguita sottotraccia e avrà grado di protezione minimo IP 40, i tubi protettivi corrisponderanno alle specifiche di capitolato;
- i cavi, posati entro tubi, saranno unipolari flessibili, tipo N07V-K per i sistemi di categoria I, mentre potranno essere N05V-K per i sistemi di categoria 0;

Per le altre prescrizioni valgono le specifiche di capitolato.

L'impianto ha origine dai quadri contatori posti in apposite nicchie sul fronte strada.

Ciascuna linea di alimentazione, derivata a valle del relativo contatore, sarà interrata a 0,70 m, posata in tubo pvc di tipo medio di diametro adeguato e protetta meccanicamente, fino al raggiungimento del quadro unità abitativa.
Detta linea di alimentazione, costituita da fase, neutro e terra, prevista per una fornitura monofase con potenza impegnata da 3 a 6 kW ed avrà sezione minima di 6 mmq.
Subito a valle del gruppo di misura nel vano contatori, per la protezione ed il sezionamento della linea di alimentazione dell'appartamento, verrà installato un quadretto esclusivo per ciascuna unità immobiliare (vedi disegno schema elettrici unità abitativa).
Tutti i quadretti ed il quadro servizi comuni, saranno corrispondenti alle specifiche richieste e saranno raccordati tra loro con linee alloggiate in apposite canaline a vista in pvc con coperchio e grado di protezione complessivo non inferiore a IP 40.
All'ingresso di ogni unità abitativa, verrà installato un quadro da incasso, completo di portello e corrispondente alle specifiche richieste, atto a contenere i dispositivi di protezione contenuti nello schema di progetto (vedi disegno schema elettrico unità abitativa).

Dal centralino unità abitativa, sono previsti i seguenti circuiti:

- prese protette 10/16 A, per l'alimentazione degli elettrodomestici (lavastoviglie, forno e lavatrice), con la sezione di 4 mmq;
- prese bipasso 10/16 A, con dorsale di sezione 4 mmq e parte terminale 2,5 mmq;
- prese 10 A e circuito luce, con dorsale di sezione 2,5 mmq e parte terminale 1,5 mmq.

Per i circuiti ausiliari è ammessa la sezione di 1 mmq; per quanto non specificato valgono le prescrizioni e le sezioni minime previste dalle vigenti normative.
La caduta di tensione, misurata con impianto a pieno carico, non deve risultare superiore a 2,5% della tensione nominale.
In corrispondenza di ogni punto luce od utilizzatore, nelle curve e ove necessario, sono da installare cassette ispezionabili adeguate alle condizioni di impiego.
Per il collegamento di due cassette di derivazione dovranno essere previsti almeno due tubi diametro 25 mm, per il collegamento di una scatola per frutti almeno un tubo diametro 20 mm.
L'entra-esci sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza, ma non oltre la seconda scatola. I cavi possono invece attraversare più scatole senza alcun vincolo.
Per il collegamento dei punti luce dovrà essere previsto un tubo diametro 20 mm.
I telai porta frutti dovranno essere in materiale isolante, le prese del tipo con alveoli protetti.
Le linee indicate negli schemi con doppia sezione saranno realizzate con la sezione maggiore fino all'ultima cassetta di derivazione e con sezione inferiore per la parte terminale di collegamento dell'utenza o della presa.
L'impianto telefonico sarà collegato con la scatola esclusiva TELECOM nel vano scala, con un tubo indipendente diametro 32 mm fino ad un primo punto in prossimità dell'ingresso o comunque in un punto facilmente accessibile, composto da una scatola da incasso, delle dimensioni di 118x96x70 mm.
Tutte le prese Telecom saranno collegate al primo punto con un tubo protettivo diametro 25 mm e saranno incassate ad una altezza di 45 cm dal pavimento.
L'installatore, oltre a provvedere alla posa delle scatole unificate da incasso e del tubo protettivo citato, deve far passare il cavo telefonico, con l'avvertenza che all'interno della scatola telefonica venga lasciato un tratto di cavo sporgente di circa 40 cm.
Il cavo non dovrà avere interruzioni dalla prima all'ultima scatola posta nell'appartamento.
Ogni alloggio sarà dotato di interruttore (incorporati nel citofono interno) per l'azionamento di apertura delle serrature elettriche del portone condominiale.

2.16.2 - INGRESSO

Nel locale di ingresso dell'unità abitativa dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese (1)	**Punti luce** (2)	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Ingresso		**1**	**1**		**1**

Nel locale ingresso sarà ubicato il quadro elettrico generale dell'unità abitativa, descritto in altra parte della presente, da cui sarà derivata l'alimentazione ai suddetti circuiti.

2.16.3 - CORRIDOIO

Nel corridoio dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
corridoio	≤ 5 m	**1**	**1**		
	> 5 m	**2**	**2**		

2.16.4 - CUCINA

Nel locale cucina dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Angolo cottura		**2 [1]**			
Locale cucina		**5 [2]**	**1**	**1**	**1**

Tra parentesi il numero di prese sopra il piano di lavoro.

In caso di installazione di una cucina di tipo elettrico, di potenza superiore a 3,6 kW, dovrà essere previsto un circuito di alimentazione dedicato, derivato dal quadro di zona.
Qualora nel locale sia presente una possibile fonte di CO, dovrà essere predisposta l'installazione di rivelatori di CO.

2.16.5 - SOGGIORNO

Nel soggiorno dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Per ogni locale, ad esclusione di quelli sotto elencati in tabella (es. camera da letto, soggiorno, studio,..)	$8\ m^2 < A \leq 12\ m^2$	**4**	**1**	**1**	**1**
	$12\ m^2 < A \leq 20\ m^2$	**5**	**1**		
	$20\ m^2 < A$	**6**	**2**		

Nel locale dovranno essere ubicati i comandi luce di terrazzi agibili dal locale stesso: tali comandi dovranno essere inoltre dotati di spia luminosa dello stato del carico comandato.
Qualora nel locale sia presente una possibile fonte di CO, dovrà essere predisposta l'installazione di rivelatori di CO.

2.16.6 - CAMERA MATRIMONIALE

Nel camera dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Per ogni locale, ad esclusione di quelli sotto elencati in tabella (es. camera da letto, soggiorno, studio,..)	$8\ m^2 < A \leq 12\ m^2$	**4**	**1**	**1**	**1**
	$12\ m^2 < A \leq 20\ m^2$	**5**	**1**		
	$20\ m^2 < A$	**6**	**2**		

Nel locale dovranno essere ubicati i comandi luce di terrazzi agibili dal locale stesso: tali comandi dovranno essere inoltre dotati di spia luminosa dello stato del carico comandato.

2.16.7 - CAMERA SINGOLA

Nella camera dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Per ogni locale, ad esclusione di quelli sotto elencati in tabella (es. camera da letto, soggiorno, studio,..)	$8\ m^2 < A \leq 12\ m^2$	**4**	**1**	**1**	**1**
	$12\ m^2 < A \leq 20\ m^2$	**5**	**1**		
	$20\ m^2 < A$	**6**	**2**		

Nel locale dovranno essere ubicati i comandi luce di terrazzi agibili dal locale stesso: tali comandi dovranno essere inoltre dotati di spia luminosa dello stato del carico comandato.

2.16.8 - BAGNO

Nel locale bagno dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Locali da bagno o doccia		**2**	**2**		
Locale servizi (wc)		**1**	**1**		

Collegamento equipotenziale supplementare
Il collegamento equipotenziale supplementare, deve comprendere tutti gli elementi conduttori simultaneamente accessibili, cioè le masse dei componenti elettrici e le masse estranee.
Il collegamento equipotenziale supplementare ripete localmente il collegamento equipotenziale principale.
Nei locali da bagno con vasca o doccia, dovrà essere previsto localmente il collegamento equipotenziale supplementare, in aggiunta all'interruzione automatica dell'alimentazione.

Bagni e docce
I locali da bagno e per doccia sono considerati dalla Norma CEI 64-8 ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute alla sezione 701.
La Norma suddivide i locali in 4 zone:

- Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia; per docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1;
- Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo. Per docce senza piatto, dalla superficie verticale posta a 1,20 m dal punto centrale del soffione agganciato posto sulla parete o sul soffitto. La zona 1 non include la zona 0
- Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento. Per docce senza piatto, non esiste zona 2, ma la zona 1 si estende fino a 1,20 m.
- Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

Le regole di installazione per gli apparecchi nelle diverse zone sono riassunte nella seguente tabella:

	ZONA 0	**ZONA 1**	**ZONA 2**	**ZONA 3**
Protezione minima contro la penetrazione dei liquidi	IPX7	IPX4 (IPX5 se prevista pulizia con uso di getti d'acqua)	IPX4 (IPX5 se prevista pulizia con uso di getti d'acqua)	IPX1
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Non ammessi	Ammessi solo interruttori di circuiti	Ammessi solo dispositivi come per	Ammessi se protetti con interruttore

		SELV alimentati a tensione non superiore a 12 Vca o a 30 Vcc, e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2	zona 1 e prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.	differenziale con I_{dn} <= 30 mA, SELV o separazione elettrica individuale
Apparecchi utilizzatori	Ammessi solo apparecchi fissi SELV 12 Vca o 30 Vcc e adatti alla zona 0 secondo le relative norme	Ammessi: - apparecchi illuminazione SELV fino a 25 Vca o 60 Vcc - Scaldacqua (se con grado di protezione IPX4)	Sono ammessi, oltre a quelli della zona 1 gli apparecchi illuminanti, di riscaldamento, le unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale I_{dn} <=30 mA	Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 0, 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 0, 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 0, 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.	Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Cassette di derivazione, giunzione	Non ammesse	Non ammesse	Non ammesse	

Il collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno è prescritto dall'art. 701.413.1.6 della Norma CEI 64-8 e deve:

- collegare tutte le masse estranee all'ingresso (o all'uscita) del locale;
- i conduttori di rame devono avere sezione 2,5 mmq se in tubo, 4 mmq se sotto intonaco o pavimento;
- le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni;
- è vietata l'inserzione di interruttori o fusibili nei conduttori del collegamento equipotenziale che viceversa deve essere collegato al più vicino conduttore di protezione.

Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria. L'apparecchio di aspirazione deve essere dotato di temporizzatore e, laddove necessario, di regolatore di velocità.

I coefficienti di ricambio d'aria consigliati sono:

- 6 volumi/ora in espulsione continua;
- 12 volumi/ora in espulsione forzata intermittente.

Impianti luce e forza motrice nei locali da bagno
Gli impianti elettrici nei locali da bagno sono regolati dalla Norma CEI 64-8, Sez. 701, che fornisce prescrizioni dettagliate sui provvedimenti da adottare.

Valgono in particolare le seguenti prescrizioni:

- nella zona 3 possono essere installati prese a spina, interruttori e dispositivi di comando, purché sia adottata la protezione mediante interruttore differenziale aventi I_{dn} = 30 mA. Per la protezione addizionale contro i contatti diretti ed indiretti in alcuni casi si può adottare, sempre in questa zona, un provvedimento di più elevata sicurezza usando un interruttore differenziale di più alta sensibilità (per esempio avente I_{dn} =10 mA);
- l'alimentazione dello scaldacqua (che, si ricorda, può essere installato anche nelle zone 1 e 2) si può eseguire con un cavo multipolare con guaina non metallica ed eventuale scatola terminale con passacavo nelle immediate vicinanze dello scaldacqua; il cavo, che si deve sviluppare senza giunzioni a partire da una cassetta disposta fuori dalle zone 1 e 2, può alimentare con un breve percorso in vista, ma in posizione di difficile accessibilità, lo scaldacqua; l'interruttore di comando deve essere ubicato fuori dalle zone 1 e 2.
- apparecchi di comando, prese a spina e cassette installate nella zona 3 possono essere di tipo ordinario, incassati in posizione verticale;
- si raccomanda tuttavia di non installare questi apparecchi in posizioni particolarmente esposte a frequenti gocciolamenti.

2.16.9 - RIPOSTIGLIO

Nel ripostiglio dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Ripostiglio	A ≥ 1 m^2	**-**	**1**		

2.16.10 - IMPIANTO ELETTRICO BOX

All'interno del box dovrà essere installato un centralino modulare di tipo a doppio isolamento, dotato di portella trasparente. Tale centralino dovrà provvedere all'alimentazione dei servizi del box (apparecchio luminoso, prese a spina, serranda motorizzata) e dovrà pertanto contenere almeno i seguenti componenti:

- Interruttore generale differenziale;
- Interruttore di protezione del circuito di alimentazione della serranda motorizzata.

L'alimentazione al centralino potrà essere derivata direttamente dal quadro generale dell'unità abitativa.
Le prese e gli interruttori di comando luce dovranno essere installati a 1,15 m di altezza.
Le condutture in vista dovranno essere installate ad un'altezza superiore a 1,15m a meno che non abbiano grado di protezione tale da resistere agli urti degli autoveicoli oppure siano installati in posizione non esposta (ad esempio in fondo all'angolo formato da due pareti).

Nel box auto dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente	LIVELLO 1			
	Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o**

					dati
Box auto		**1**	**1**		

2.16.11 - LAVANDERIA

Nel locale lavanderia dovranno essere previste almeno le dotazioni impiantistiche riportate nella seguente tabella (rif. CEI 64-8 V3).

Per ambiente		LIVELLO 1			
		Punti prese	**Punti luce**	**Prese radio/tv**	**Prese telef. e/o dati**
Lavanderia		**3**	**1**		

2.17 - BOX – AUTORIMESSE

Le autorimesse private a spazio aperto, o a box non affaciantesi su spazio a cielo libero, con capacità di parcamento superiore a 9 autoveicoli, sono soggette al controllo di prevenzione incendi in quanto comprese nell'attività n. 92 del DM 16/2/1982.

Le autorimesse, sia di tipo aperto sia a box, non sono da considerare luoghi con pericolo di esplosione, se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni (CEI 31-35 Variante V1):

- gli autoveicoli utilizzano come carburante la benzina, il GPL, o il metano (GNC);
- nell'autorimessa non sono presenti altre sostanze infiammabili oltre al carburante contenuto nei serbatoi degli autoveicoli (l'olio lubrificante non presenta pericolo di esplosione);
- non vengono compiute operazioni di riempimento e svuotamento dei serbatoi;
- non accedono all'autorimessa autoveicoli con evidenti perdite di carburante;
- siano attuate le prescrizioni riportate nel DM 1/2/86, con particolare riferimento all'efficacia della ventilazione;
- gli autoveicoli in parcheggio sono in genere a motore spento, con il dispositivo di avviamento (chiave) disinserito o nella posizione di riposo;
- gli autoveicoli siano omologati e mantenuti in efficienza (ossia sottoposti con esito positivo alle revisioni di legge).

Le autorimesse soggette al controllo dei VV.F (ed al rilascio del CPI) sono da considerare in genere luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e l'impianto elettrico dovrà essere soggetto in particolar modo alle norme CEI 64-8 parte 7 Sezione 751.
Nell'eseguire gli impianti elettrici in questi ambienti si dovranno adottare le seguenti misure:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture che possono transitare;
- Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a sola disposizione di personale addetto, o posti entro involucri chiusi ed apribili con chiave od attrezzo;
- Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della norma CEI 64-8 "protezione contro gli incendi";

- Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili;
- Le lampade e le altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le sollecitazioni meccaniche. Gli involucri di riscaldatori, resistori ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione;
- Non è utilizzabile il conduttore PEN (TN-C);
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone;
- Si devono disporre i circuiti in c.a. in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo;
- Le condutture (comprese quelle solo in transito) devono essere realizzate come specificato ai punti i) l) e m) art. 751.04.1 [64-8].

In aggiunta alle prescrizioni succitate, si deve osservare che quando i cavi sono raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi e dei gas tossici, si devono adottare provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per il caso specifico al riguardo.

Dovrà essere previsto un comando di emergenza, atto ad interrompere l'alimentazione di tutti i circuiti elettrici del locale Autorimessa, per eliminare i pericoli derivanti dalla permanenza dell'impianto in tensione, in condizioni di emergenza, ad esempio in caso di intervento dei Vigili del Fuoco.
Il comando di emergenza sarà di tipo onnipolare e posto all'esterno del locale, in una posizione visibile e facilmente raggiungibile in caso di necessità, installato in una custodia sotto vetro e adeguatamente segnalato.
Lo sgancio dell'impianto dell'autorimessa dovrà garantire la continuità di erogazione degli alloggi.

Ulteriori caratteristiche dell'impianto risulteranno quindi le seguenti:
- tutti i componenti dell'impianto avranno grado di protezione non inferiore a IP4X;
- tutto quanto afferente le condutture dovrà risultare a carattere di autoestinguenza;
- gli interruttori e le eventuali prese a spina saranno installati ad altezza non inferiore a 1,5 m dal pavimento;
- le prese a spina saranno previste in numero tale da evitare il ricorso a cordoni prolungatori. Ciò vale anche per quanto riguarda la loro dislocazione;
- non saranno ammesse spine di tipo mobile;
- le diverse parti dell'impianto elettrico non risulteranno sottoposte a rischio di danneggiamento meccanico in relazione allo spostamento degli autoveicoli, quindi i cavi, scatole di derivazione, apparecchi di manovra quali interruttori etc.. verranno disposti al di fuori di ogni possibilità di danneggiamento in relazione ai mezzi risultanti in ricovero;
- eventuali cavi semplicemente aggraffati dovranno avere caratteristica di non propagazione all'incendio;
- eventuali lampade portatili da utilizzare nei luoghi di ricovero delle autovetture verranno rese adatte all'ambiente nel quale vengono impiegate;
- gli altri apparecchi mobili e portatili utilizzati in classe 3 potranno risultare con grado di protezione IP 20.

2.18 - ASCENSORI

Gli impianti di servizio per gli ascensori saranno essenzialmente costituiti dall'illuminazione e dalle prese a spina del locale macchinario, della fossa, del vano corsa e dell'eventuale locale pulegge di rinvio.
L'alimentazione del quadro macchina, dovrà essere derivata da opportuna partenza dedicata posta sul quadro elettrico di distribuzione per i servizi comuni.

2.19 - CENTRALI TECNICHE

Con il termine centrali termiche si intendono impianti ed apparecchiature specifiche quali: alimentazione di riserva, centrali di climatizzazione, centrale idrica e di sollevamento acque nere, gruppi frigo, ecc.
In linea generale, laddove non esistono norme CEI specifiche, devono essere rispettate le prescrizioni della Norma CEI 64-8 per l'impianto di alimentazione e le prescrizioni della Norma CEI 44-5 per gli impianti a bordo macchina, ossia per quegli impianti e/o quadri elettrici a totale asservimento dei processi specifici di queste centrali e/o apparecchiature.

2.20 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il sistema di illuminazione di emergenza dovrà essere realizzato un mediante lampade autoalimentate aventi autonomia non inferiore ad 1h.
La disposizione dei corpi illuminanti dovrà essere tale da consentire una agevole identificazione delle vie di uscita dal locale e/o dall'edificio, in maniera da evitare situazioni di panico in condizioni di emergenza.
Le vie d'esodo saranno dotate di illuminazione di emergenza in grado di garantire un illuminamento medio pari a 2 lux ad una altezza di 1 m da pavimento.
Lungo le vie d'esodo, le uscite di sicurezza saranno dotate di segnalazioni di sicurezza delle stesse e di apparecchio di illuminazione in grado di garantire un illuminamento medio pari a 5 lux ad un'altezza di 1 m da pavimento.
L'impianto di illuminazione di emergenza dovrà soddisfare i requisiti minimi richiesti dalla Norma CEI 34-111: in particolare, l'inserimento automatico immediato dovrà avvenire sia al mancare dell'illuminazione normale, sia in caso di solo guasto localizzato (esempio guasto del circuito finale);
Al fine di garantire il rispetto dei vicoli sopraindicati, dovranno essere collocati apparecchi di illuminazione di emergenza e segnaletica di sicurezza almeno nei seguenti punti:

- in prossimità di ogni uscita di emergenza;
- vicino ad ogni scala in modo che la rampa sia illuminata direttamente;
- vicino ad ogni cambio di livello del pavimento;
- sul segnale di uscita;
- all'esterno di ogni uscita;
- vicino ad ogni cambio di direzione;
- vicino ad ogni diramazione dei corridoi;
- vicino ad ogni allarme antincendio;
- vicino ad ogni attrezzatura antincendio;
- vicino alle cassette del pronto soccorso.

2.20.1 - APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato con l'inserimento di una serie di lampade classificate di emergenza e distinte in:

- lampade per illuminazione di emergenza, in esecuzione sempre accese (S.A.): tali lampade dovranno essere equipaggiate con un alimentatore specifico (eventualmente disinseribile) per alimentare la lampada stessa con rete presente. In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza dovrà rimanere accesa, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min. ed al ritorno della tensione la batteria dovrà ricaricarsi automaticamente. Dovrà essere possibile evidenziare visivamente lo stato di carica del modulo in tampone;
- lampade per illuminazione di emergenza, in esecuzione solo emergenza (S.E.) e realizzate mediante inserzione di moduli in tampone all'interno delle plafoniere: in caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza dovrà accendersi, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min. ed al ritorno della tensione la batteria dovrà ricaricarsi automaticamente. Dovrà essere possibile evidenziare visivamente lo stato di carica del modulo in tampone;
- lampade per illuminazione di sicurezza, in esecuzione sempre accesa (S.A.), equipaggiate con pittogramma relativo al percorso di esodo. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min ed al ritorno tensione la batteria dovrà essere posta automaticamente in condizioni di carica.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- ISO 3684: Segnali di sicurezza: colori;
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza;
- CEI EN 60958-2-22 (CEI 34-22): Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza.

Dovranno inoltre avere grado di protezione adeguato per evitare infiltrazioni di acqua a polvere, almeno IP 44 secondo norma CEI 70-1.

2.21 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Il piano interrato utilizzato per i box auto, sarà dotato di impianto di rivelazione incendi e gas, in conformità alle seguenti direttive:

- norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio";
- norma EN 54 "Componenti per sistemi fissi automatici di rivelazione incendi".

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- centrale di rivelazione;
- rivelatori ottici puntiformi termovelocimetrici;
- rivelatori ottici puntiformi di fumo;
- pulsanti manuali di segnalazione incendi;
- avvisatori ottico/acustici;
- attuatori;
- rivelatori di vapori di benzina;
- rivelatori di monossido di carbonio.

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico interattivo ad indirizzamento elettronico al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore;
- segnale di manutenzione sensore su più livelli;
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi
- comando alle attuazioni in campo.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori o con linee aperte per mezzo di cavi resistenti al fuoco 30 minuti, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate.
Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato; le linee aperte non dovranno gestire un numero superiore a 32 indirizzi, come prescritto dalle norma UNI 9795.

Il sistema comanderà a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- La chiusura delle porte taglia fuoco per circoscrivere l'incendio (se previste);
- Le targhe ottico acustiche "Allarme incendio";

I rivelatori di fumo saranno di tipo analogico indirizzato interattivo con isolatore integrato.
Le lampade di ripetizione di allarme saranno di tipo a LED, con installazione a parete o soffitto.
I pulsanti manuali di allarme incendio, saranno del tipo "indirizzato" con uscita programmabile per comando avvisatori acustici.
Le targhe ottico acustiche di allarme, saranno di tipo indirizzato, con isolatore integrato.

Nel caso in cui un rivelatore puntiforme segnali un incendio alla centrale, se confermato dalla segnalazione di un secondo rivelatore del medesimo comparto antincendio, dopo 120 secondi sarà attivata la condizione di allarme generale incendio.
L'allarme generale incendio si verificherà invece immediatamente, all'attivazione di uno o più pulsanti manuali di allarme incendio.

La centrale di rivelazione incendi, dovrà essere posta nelle immediate vicinanze dell'entrata e comunque in una zona permanentemente presidiata, protetta, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il contiunuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza, oppure il controllo a distanza.
In ogni caso il locale deve essere:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio, se non presidiato in modo permanente;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2.
Nella centrale devono essere individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale, separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.
Quando la centrale non sia sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più stazioni di telesorveglianza e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.
Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e intervento, deve essere tenuto costantemente sotto controllo.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio, devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 bB(A).

Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

2.22 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTI D'ALLARME NEGLI ALLOGGI

Ogni alloggio sarà predisposto di impianto di allarme della serie Bticino, agente con sistema a "roller" sulle tapparelle e con sensore volumetrico sulla porta di ingresso.
Il quadro generale di ogni appartamento sarà posto presso il quadro elettrico dell'alloggio, l'impianto sarà attivato e disattivato con apposita chiave agendo sull'idoneo dispositivo di comando posto all'esterno del portoncino di ingresso; chiavi in dotazione: n. 3 per alloggio.

2.23 - PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA, TVCC (RESIDENZIALE)

Per la struttura oggetto di intervento, sarà realizzata una predisposizione a livello di cavidotti, cassette e pozzetti, per un impianto di TVCC, al fine di controllare eventi quali rapine/furti, sabotaggi/atti vandalici, rischi, evacuazioni, ecc..
Le predisposizioni saranno effettuate a livello di:

- sorveglianza perimetrale;
- controllo dei varchi di accesso (eventualmente anche per la sola gestione dell'impianto videocitofonico, se presente);
- sicurezza personale;
- protezione della proprietà.

L'eventuale impianto potrà essere controllato da un sistema di supervisione (o centralina locale, se per singola unità abitativa) ed opportunamente interfacciato con i sistemi di sicurezza presenti nell'edificio; ad esempio in caso di allarme (pressione di un pulsante di emergenza, allarme dal sistema di controllo accessi) il sistema dovrà sintonizzare, su opportuno monitor in sala di controllo, l'immagine trasmessa dalla telecamera che effettua il monitoraggio della sezione interessata dall'allarme.
Le telecamere da installare potranno essere a colori ad elevata risoluzione, con sensibilità nel campo dell'infrarosso o telecamere di tipo dual per una operatività differenziata durante il giorno e durante la notte. Potranno inoltre essere dotate di:

- controllo remoto delle funzionalità zoom e brandeggio (se presente);
- elaborazione digitale del segnale video;
- zoom digitale.

2.24 - PREDISPOSIZIONE SISTEMA DI CONTROLLO ACCESSI

Per la struttura oggetto di intervento, sarà realizzata una predisposizione a livello di cavidotti, cassette e pozzetti, per un sistema di controllo accessi automatizzato.
Ogni punto di accesso (inteso come ingresso nell'edificio e/o nel perimetro di competenza, nella singola unità abitativa o nel singolo box auto, ecc.) potrà essere provvisto di unità di controllo d'accesso, per il controllo di uno o più punti d'accesso (tastierino per l'inserimento di numeri/password o con lettori di badge/chiavi elettroniche, ecc.).

2.25 - IMPIANTO TELEFONICO

Gli impianti telefonici dovranno essere realizzati con canalizzazioni esclusive separate dalla distribuzione degli altri impianti.
Sarà a carico della ditta appaltatrice (previo accordo con la Società telefonica sui percorsi, le caratteristiche ed i dimensionamenti), la fornitura e posa delle condutture, dei tubi protettivi, dei pozzetti in ghisa, degli armadi interni ed esterni e di quant'altro occorrerà per l'allacciamento alla distribuzione pubblica.
Orientativamente occorre prevedere quanto descritto nei disegni di progetto.
La distribuzione ai singoli alloggi dell'impianto telefonico dovrà essere prevista con montanti nel vano scala e cassette di derivazione esclusive ai piani dalle quali dovrà essere derivato il collegamento di ogni unità immobiliare.
La canalizzazione per i montanti della telefonia di base sarà composta da tubi in pvc di tipo medio di ascesa del diametro di 32 mm.
Ad ogni piano vengono poste scatole indipendenti, di almeno 196x152x70 mm, per la derivazione dei montanti.
L'alimentazione alle singole unità abitative, verrà effettuata con un tubo in pvc di tipo medio del diametro di 25 mm, fino ad un primo punto all'interno dell'alloggio, composto da 1 scatola da incasso 118x96x76 mm comunicante con le prese interne all'alloggio, tramite tubi in pvc pesante del diametro di 25 mm.

2.25.1 - IMPIANTO TELEFONICO INTERNO

L'impianto telefonico interno sarà composto da uno o più apparecchi telefonici (o terminali diversi), da dispositivi ausiliari, da una rete di collegamento ed eventualmente di un centralino di commutazione ed i relativi accessori, in modo da garantire la distribuzione all'interno dell'edificio del servizio telefonico e di trasmissione dati.
Dovranno essere previsti:

- l'allacciamento alla rete telefonica con la Società telefonica con la quale sarà necessario prendere contatti per definire le opere necessarie per il raccordo del cavo telefonico tra il corpo edificio e la rete stradale;
- la predisposizione delle canalizzazioni interne;
- la scelta e l'ubicazione del centralino telefonico;
- la distribuzione delle prese interne.

L'impianto dovrà essere conforme alle seguenti prescrizioni/raccomandazioni specifiche, di tipo legislativo e normativo:

- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Modificazioni al DM 12/12/1947 relativo alla disciplina delle derivazioni telefoniche interne";

- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 “Norme in materia di autorizzazione per la installazione di impianti telefonici interni”;
- Legge 109 del 28/3/1991 “Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni”, e suo Regolamento di attuazione 314 del 23/5/1992;
- Norme CEI 103-1 (serie), “Impianti telefonici interni”, parti da 1 a 16.

L’impianto potrà essere classificato in base alla sua costituzione (impianti a spina, a commutazione, a centralino), al collegamento con la rete telefonica di servizio pubblico (derivati abilitati/non abilitati, impianti collegati/non collegati) ed al collegamento interno (satellizzato), così come definito in Norma CEI 103-1/1.
In ogni caso, tutti gli interventi impiantistici quali scelte/ubicazioni e articolazioni/funzioni di telefonia da collegare alla rete pubblica di telecomunicazioni dovranno essere soggetti al preventivo accordo con il gestore di telefonia territorialmente competente.

2.25.2 - CANALIZZAZIONI E CONDUTTURE PER IMPIANTO TELEFONICO INTERNO

Dovranno essere previste le canalizzazioni montanti per la posa dei cavi telefonici/trasmissione dati, per il collegamento dei singoli utenti al terminale della rete telefonica/trasmissione dati esterna.
Le canalizzazioni dovranno raggiungere i vari piani dell’edificio, in corrispondenza dei pianerottoli, ove saranno installate le cassette di derivazione, ad una altezza di 25÷35 cm dal pavimento.
Alla base delle canalizzazioni montanti sarà ubicato l’armadio unificato terminale di rete. I cavi telefonici, nel tratto dall’armadio alla prima cassetta di derivazione dell’appartamento, dovranno essere privi di interruzioni e numerati (possibilmente con il numero dell’interno dell’appartamento).
L’interconnessione delle varie parti costituenti l’impianto potrà essere realizzata, in relazione alle caratteristiche/esigenze previste, mediante linee:

- in tubo (incassato o a vista) o in cavidotto (interrato);
- in condotto, ossia entro cavità lisce/continue nelle strutture murarie;
- in canale o su passerella, ossia con sistemi di canalizzazioni prefabbricate rispettivamente con o (anche) senza coperchi;
- entro controsoffitti o sovra pavimenti riportati/smontabili, oppure direttamente sottopavimento (con le idonee protezioni), oppure in apposite intercapedini a stipite/architrave di serramenti e pannelli attrezzabili; in tutte queste applicazioni, dovranno essere impiegati conduttori/cavi e metodi/accessori di tipo normalizzato e di adozione riconosciuta per la specifica destinazione/sistemazione.

I conduttori ed i cavi, dovranno avere caratteristiche conformi a quanto richiesto dalla Norma CEI 103-1/13 “Impianti telefonici interni. Criteri di installazioni e reti”.
I cavi dovranno essere a fili di rame elettrolitico, isolati in modo continuo, cordati a coppie, terne, quarte e quinte posti sotto guaina protettiva (cavi bilanciati). I requisiti tecnici minimi e le caratteristiche elettriche per i cavi bilanciati sono riportati nella Norma CEI EN 50173 “Tecnologia dell’informazione. Sistemi di cablaggio generico”.
Ulteriori criteri per l’esecuzione del cablaggio interno dell’impianto telefonico possono essere dedotti dalla Guida CEI 306-2 “Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali”.

2.25.3 - IMPIANTO ANTENNA TV

Per ogni corpo di fabbrica, dovrà essere previsto un impianto di antenna TV centralizzato per i canali del digitale terrestre e satellitare.

I cavi che verranno utilizzati, avranno caratteristiche meccaniche ed elettriche tali da prestarsi alla generalità delle discese d'antenna sia per la ricezione terrestre sia per la ricezione da satellite.
Tutte le calze dei conduttori dovranno essere collegate a terra.
Non sono ammesse giunzioni di cavo per tratti di lunghezza inferiore a 100 m.

Dalla quota del soffitto fino a tutti i punti di prelievo di utenza saranno incassate nelle murature le guaine atte a contenere i cavi schermati e le necessarie scatole per le prese e le derivazioni delle montanti.
Dal centralino partiranno le dorsali orizzontali che saranno ottenute con partitori e derivatori aventi caratteristiche meccaniche ed elettriche tali da permettere la realizzazione di una rete di distribuzione a Ultra Larga Banda (40-2050 MHZ), adatta sia per la ricezione terrestre sia per la ricezione da satellite.
I partitori e i derivatori dovranno essere della stessa marca e serie.
La canalizzazione sarà realizzata con un tubo in pvc rigido diametro minimo 32 mm, che raggiunge le varie montanti individuate.
Le montanti nel vano scala saranno realizzate con due tubi di pvc diametro 32 e le derivazioni alle unità immobiliari saranno realizzate all'interno di scatole di smistamento indipendenti delle dimensioni di 196x152x70 mm, con derivatori ad altissimo disaccoppiamento, elevato adattamento di impedenza, adatti per frequenze Ultra Larga Banda (40-2050 MHZ), schermatura totale, meccanica presso fusa e dovranno garantire un disaccoppiamento minimo fra le prese servite di almeno 48 db.
L'alimentazione delle singole unità abitative verrà effettuata con due tubi in pvc del diametro di 25 mm, fino ad un primo punto all'interno dell'alloggio composto da una scatola da incasso 118x96x70, comunicante con le prese interne dell'alloggio tramite due tubi del diametro di 25 mm.
All'interno dei tubi saranno infilati i cavi coassiali che collegheranno due prese derivate di tipo schermato, senza perdita (attenuazione 0 db) installate nei locali indicati.
Nel caso in cui lo stabile da servire risultasse in zona a forte intensità di campo si dovrà tenere conto del rapporto dei segnali diretti con il segnale proveniente dall'antenna, in modo da evitare il fenomeno della doppia immagine sui teleschermi.
Accertata la qualità dell'immagine ricevuta in antenna, la stessa visione dovrà essere possibile, nei limiti dei disturbi introdotti dai componenti elettronici, in ogni televisore collegato ad una qualsiasi presa dell'impianto.

Il centralino e la schermatura dei cavi coassiali saranno collegati ad una apposita barretta di terra con un conduttore giallo/verde di sezione 6 mmq.

A partire dall'interruttore magnetotermico bipolare 2x10 A, a protezione dell'antenna TV, nel quadro servizi comuni verrà eseguita una linea con cavo N07V-K con sezione 2,5 mmq, fase, neutro e terra, che alimenterà solo il gruppo al servizio del centralino TV, compreso nei lavori e di seguito descritto.
Il gruppo di alimentazione sarà costituito da una scatola contenente:
n. 1 sezionatore bipolare da 10 A con funzione di interruttore generale;
n. 2 prese da 10 A derivate dall'interruttore di cui sopra.
Verrà inoltre predisposto un punto luce interrotto con plafoniera e relativo interruttore a servizio del centralino TV.
L'impianto ed i componenti dovranno avere grado di protezione IP44.

2.26 - IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Consente la comunicazione audio/video ed inoltre può offrire ulteriori servizi fra la porta d'ingresso e le singole postazioni interne.
L'impianto di videocitofono deve essere composto dai seguenti elementi:

- posto esterno con pulsantiera e telecamera per ripresa;
- serratura elettrica;
- apparecchio interno in ciascuna unità immobiliare costituito da monitor per ricezione visiva e da apparecchio citofonico per ricezione fonica.

Anche per l'impianto videocitofonico sono possibili tre diversi, e tra loro alternativi, sistemi a cablaggio:

- di tipo tradizionale, con cavo coassiale a 75 Ohm (RG59) + 6 conduttori comuni a tutti i monitor ed uno singolo di chiamata per ogni postazione monitor.
- Di tipo semplificato con 4 conduttori comuni a tutti i monitor ed uno singolo di chiamata per ogni postazione monitor. Con questo sistema è possibile il servizio intercomunicante né con i monitor, né con la centrale telefonica.
- A chiamata digitale, particolarmente adatto per grandi complessi con un cavo coassiale a 75 Ohm (RG59) + 7 conduttori comuni a tutte le postazioni monitor.

2.26.1 - ALIMENTATORE PER IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Deve essere protetto contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi. Il contenitore deve essere del tipo modulare DIN per consentire l'alloggio in contenitori già esistenti. Devono inoltre essere garantite una serie di segnalazioni: presenza della tensione alla telecamera e al monitor, regolazione del temporizzatore, dispositivo segreto del video.

2.26.2 - CANALIZZAZIONI

Nella posa delle canalizzazioni devono essere osservate le seguenti disposizioni:

- installare una scatola di derivazione in corrispondenza di uno o più locali da servire con citofono;
- installare l'alimentatore dell'impianto citofonico nella postazione in cui sono presenti tutte le apparecchiature comuni del fabbricato e dotarlo di protezione magnetotermica;
- installare la pulsantiera citofonica ad altezza d'uomo e proteggerla con visiera o scatola stagna se esposta alle intemperie.

Nel caso si utilizzi la centrale telefonica, occorre prevedere un contenitore di 12 moduli DIN e la presa del terminale TELECOM vicino alla centrale. La tubazione per i telefoni derivati deve essere di tipo dedicato, atta a contenere un doppino per ogni circuito derivato e terminante con scatola e presa a spina.

2.26.3 - PULSANTIERA PER VIDEOCITOFONO

Possono essere del tipo da parete, semincasso o da tavolo e non devono precludere la presenza di eventuali citofoni.
Ove richiesto i monitor devono essere intercomunicanti fra loro, segreti verso la pulsantiera citofonica e verso i monitor delle altre postazioni. Qualora si utilizzi la rete telefonica per il servizio intercomunicante e comunicazione con la pulsantiera citofonica, è necessario aggiungere una centrale telefonica omologata che, oltre a gestire una o due linee dell'Ente gestore telefoni, permetta ulteriori servizi tra i quali: risponditore automatico, commutatore telefonico fax, trasferimento chiamata dalla pulsantiera su telefono remoto, memorizzazione di numeri telefonici, possibilità utilizzo telefoni cordless, ecc.

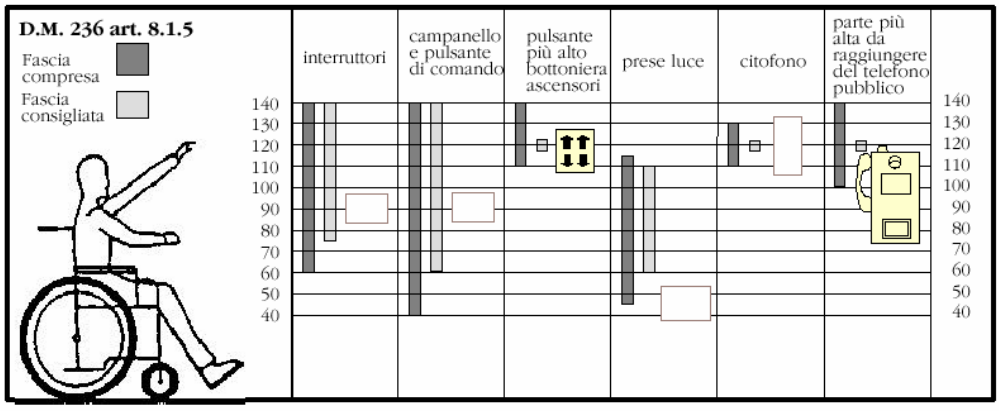
2.26.4 - PULSANTIERA PER VIDEOCITOFONO

La pulsantiera deve essere del tipo modulare per poter inserire moduli dedicati a varie funzioni nel minor spazio possibile.
I moduli standard sono: telecamera CCD ad alta sensibilità, portiere audio bicanale con regolazione del volume e modulo pulsanti di chiamata con cartellino porta nomi estraibile dall'esterno.
Altri moduli accessori possono essere inclusi nella pulsantiera: chiave elettronica digitale, lettore di prossimità, rilevatore di movimento all'infrarosso con interruttore crepuscolare di attivazione, indicatore luminoso per numero civico, ecc.
Se la pulsantiera è posta all'esterno deve essere protetta da custodia stagna. Ove necessario la pulsantiera può essere del tipo antivandalo. La pulsantiera antivandalo deve essere realizzata in acciaio inox e poter ospitare moduli per qualsiasi funzione: telecamera CCD con orientamento regolabile, pulsanti retro illuminanti in acciaio a filo placca, rubrica elettronica porta nomi, ecc.

2.27 - PRESCRIZIONI PER L'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le dotazioni impiantistiche da prevedersi all'interno dei locali, saranno essenzialmente costituiti da gruppi prese, circuiti luce, circuiti di comando per luci e prese, punti di connessione agli impianti di servizio e speciali.
L'ubicazione dei componenti dovrà essere tale da rispettare le richieste della legge n.13 del 09/01/89, per l'abbattimento delle barriere architettoniche: nella tabella seguente sono evidenziate le fasce di altezza (in cm) prescritte dal DM n.236 del 14/06/89.

Tab. 1 **Quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche**



Si ricorda che la fascia di accessibilità compresa fra i 40 e 140 cm è riferita alle apparecchiature normalmente utilizzate e manovrate dall'utente fruitore del locale o degli spazi e non si riferisce ai componenti installati in funzione di scelte progettuali che migliorano la sicurezza e l'economia dell'impianto come ad esempio:

- presa per alimentazione aspiratore bagno al posto dell'uscita cavi;
- prese per alimentazione delle utenze fisse in cucina o bagno
- prese per alimentazione punti luce fissi a soffitto o parete

2.28 - IMPIANTO FOTOVOTAICO

La struttura oggetto di intervento, in funzione delle normative comunali vigenti in materia di contenimento dei consumi energetici, dovrà essere dotata di impianto fotovoltaico di potenzialità pari ad 1 kWp per ogni alloggio.
Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore verrà effettuato tenendo conto di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

L'energia generata dipende sostanzialmente da:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

L'impianto sarà di tipo grid-connected e lavorerà in regime di scambio sul posto dell'energia prodotta.
I moduli scelti per l'impianto, saranno in silicio policristallino, di potenza unitaria indicativa pari a 200 Wp, ubicati sulla copertura del fabbricato.
I moduli saranno montati su una struttura in profilato di alluminio, con inclinazione fissa, determinata per ottenere la massima producibilità annua.
I pannelli del campo fotovoltaico, saranno disposti in modo da evitare, per quanto possibile, il reciproco ombreggiamento.
L'inverter ed il quadro di campo, saranno posizionati internamente all'edificio, nelle immediate vicinanze dei pannelli fotovoltaici, con il dispositivo di interfaccia ed il gruppo di misura dell'energia prodotta.

3 - PRESCRIZIONI ED ONERI GENERALI

3.1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici saranno della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, ed avranno le seguenti caratteristiche generali:

- saranno di ottima qualità;
- avranno piena rispondenza all'uso cui sono destinati;
- avranno piena rispondenza alle norme vigenti in materia, in special modo per quanto riguarda le prescrizioni inerenti il funzionamento, l'isolamento, il riscaldamento, ecc.;
- saranno dotati di marcatura CE; inoltre si richiede marchio di qualità italiano IMQ o equivalente straniero o autocertificazione rilasciata dal costruttore ove non esista il suddetto marchio;
- avranno dimensioni unificate secondo le tabelle CEI - UNEL in vigore;
- saranno privi di qualsiasi avaria o difetto.

Con sufficiente anticipo sull'inizio dei lavori, è fatto obbligo all'Appaltatore, presentare tutte le schede dei materiali per formali approvazioni da parte della Direzione Lavori.
E' fatto obbligo all'Appaltatore di provvedersi nei termini contrattuali di tutti i materiali occorrenti alla realizzazione degli impianti; non sarà quindi ammessa la sostituzione di parti o componenti per sopravvenuta difficoltà di approvvigionamento.
La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali che riterrà non idonei e di fare eseguire sui materiali da impiegare, presso il Laboratorio che indicherà, tutte le prove, analisi e constatazioni che riterrà del caso sempre a cura e spese dell'Appaltatore.
Nel caso in cui i materiali rifiutati siano stati ugualmente posti in opera, l'Appaltatore dovrà sostenere tutte le spese per la loro sostituzione compresi gli eventuali oneri per rifacimenti o ripristini di opere murarie, impianti, ecc.

3.2 - BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti saranno realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio tutte le apparecchiature a parete, avranno i lati verticali a piombo, saranno allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) e installate in posizioni facilmente accessibili.
All'interno delle cassette ed alle estremità sarà lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti e così via.
Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di contratto.

3.3 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto; la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto, se non

dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione della Committenza o della D.L.
Qualora la Ditta, avesse eseguito alcune modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della Committenza o D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.
Qualora per l'esecuzione si dovessero rendere necessarie opere di dettaglio non meglio specificate sugli elaborati grafici, esse dovranno essere considerate ugualmente comprese nelle varie forniture, salvo che non si tratti di omissioni gravi o riguardanti grandi, intere apparecchiature.

3.4 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'INSTALLATORE

L'Appaltatore assume l'obbligo di portare a compimento i lavori oggetto dell'appalto anche se, in corso di esecuzione, dovessero intervenire variazioni nelle componenti dei costi.
Oltre a tutte le spese necessarie per realizzare quanto sopra, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui di seguito indicati, che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura indicati in computo metrico ed elenco prezzi unitari:

a) tutte le spese di contratto come spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, contributi a favore della Cassa per gli ingegneri ed architetti, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento di eventuali diritti dell'U.T.C., se ed in quanto dovuti ai sensi dei regolamenti comunali vigenti;
b) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, (DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, DPR 673/82, D.lgs 626/94, D.lgs 242/96, DPR 277/96 D.lgs 493/96, DPR 459/96, D.lgs 494/96, D.lgs 81/2008, ecc....) nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati; ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da esso preposto alla direzione e sorveglianza;
c) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade e sulle aree interne alla proprietà in qualsiasi modo interessate dai lavori;
d) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
e) le spese per esperienze, saggi, prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali forniti dall'Appaltatore agli istituti autorizzati di prova indicati dalla società Appaltante, sia durante il corso dei lavori che durante le operazioni di collaudo. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della direzione dei lavori o nel cantiere, munendoli di autocertificazione a firma del direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
f) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori;
g) le spese per concessioni governative e quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la custodia delle medesime e per gli allacciamenti idrici ed elettrici;
h) la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;
i) la redazione dei calcoli di stabilità di tutte le opere d'arte in legno, in cemento armato normale e precompresso e dei rinforzi delle solette in legno, da parte di professionista abilitato, nonché i relativi oneri. Detti calcoli di stabilità e disegni, riuniti in un progetto costruttivo delle opere, dovranno corrispondere ai tipi stabiliti dalla direzione dei lavori oltre che a tutte le vigenti disposizioni di legge e norme ministeriali in materia. Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla direzione dei lavori in n° 4 copie, unitamente a supporto digitale;

j) la manutenzione di tutte le opere eseguite in dipendenza dell'appalto, nel periodo che intercorrerà dalla data della loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dalla legislazione;
k) oltre quanto prescritto al precedente comma e) relativamente alle prove dei materiali, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i cavi, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute;
l) per quanto concerne gli impianti elettrici, l'Appaltatore dovrà consegnare, al termine dei lavori, un fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione da effettuare per un corretto funzionamento dell'impianto e le istruzioni per le eventuali manovre di emergenza.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Appaltante sarà in diritto - previo ultimo avviso dato per iscritto, e restando anche quest'ultimo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore ("Esecuzione in Danno"). In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno corrisposti d'ufficio dall'Appaltante, in accordo con la DL, operando trattenute direttamente dalla contabilità dei lavori eseguiti.

3.5 - CONOSCENZA DELLE NORME DI APPALTO

L'Appaltatore è tenuto a presentare una dichiarazione dalla quale risulti la perfetta conoscenza delle norme generali e particolari che regolano l'appalto; di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari, che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e sulla quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi compresa l'ubicazione dei fabbricati oggetto di intervento.

3.6 - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato Tecnico, è regolato da tutte le Leggi Statali e Regionali e relativi regolamenti, dalle Istruzioni Ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere, che l'appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.
Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi anche sugli impianti di cui all'art. 1 della legge 22 gennaio 2008 n° 37, una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima, in ordine alla sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti. Egli dovrà quindi:
a) essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli articoli 3 e 4 della legge medesima per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
b) rispettare le disposizioni di cui all'art. 5 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
c) garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;

d) presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 7 e 11 della legge 37/2008.

3.7 - DISCIPLINA NEI CANTIERI

Il personale dell'Impresa dovrà restare subordinato alla D.L. ed ai tecnici collaboratori.
Il D.L. avrà diritto di esigere l'allontanamento dal cantiere dei collaboratori o dipendenti dell'Appaltatore per loro insubordinazione, incapacità o grave violazione degli obblighi dipendenti dal contratto.
Le sopraddette attribuzioni del D.L. si intendono limitate all'inosservanza, da parte del personale dell'Impresa, delle prescrizioni della D.L. relative:

- all'idoneità dei materiali da impiegarsi per l'esecuzione degli impianti;
- alla rispondenza delle dimensioni dei manufatti ai tipi di progetto ed alle eventuali varianti;
- alla rispondenza alle norme di progetto e di contratto dei materiali, delle apparecchiature fornite e di quant'altro attiene la corretta esecuzione dell'opera finita;
- all'osservanza dei tipi di progetto per quanto riguarda l'ubicazione e le modalità esecutive dei manufatti;
- ai rilievi ed alla tenuta della contabilità.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere affinché i lavori ad esso affidati non vengano manomessi; saranno quindi a suo carico i rifacimenti e gli indennizzi relativi, sempre che le manomissioni o sottrazioni non risultassero in modo chiaro avvenute per mano di altre imprese, addette ad altri lavori nel medesimo cantiere.
L'Appaltatore provvederà affinché l'accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammessevi dalla Ditta degli stessi.
L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia a dalla negligenza dei suoi tecnici ed operai, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3.8 - ULTIMAZIONE LAVORI

La visita di ultimazione dei lavori potrà comprendere, oltre le parti in vista, anche quelle non in vista, che sarà obbligo dell'assuntore di scoprire, a richiesta del D.L.
Se le opere dovessero risultare complete e perfette, si redigerà il relativo verbale.
Se, invece, risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati e nel tempo prescritto, e solamente dopo la constatazione dell'effettivo perfezionamento delle opere, si redigerà il verbale di ultimazione dei lavori.
Entro venti giorni dalla visita di constatazione di ultimazione lavori, l'Impresa dovrà riconsegnare libere e nello stesso stato di fatto precedente, le aree consegnatele ad uso magazzino e deposito materiale.
Nel tempo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo finale, la Società Appaltante potrà ordinare ulteriori lavori e forniture senza che l'Appaltatore, per qualsiasi ragione, possa rifiutarsi, purché tali lavori debbano servire, direttamente o indirettamente, per l'opera che forma oggetto dell'appalto.

3.9 - VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio della relativa Dichiarazione di Conformità rilasciata dall'Impresa installatrice, sulla base della legge 37/08, la società Appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non ha ancora avuto luogo.
In questo caso, la presa in consegna degli impianti da parte della società Appaltante, dovrà essere preceduta da una verifica iniziale degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.
Qualora la società Appaltante, non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo (verifiche) definitivo, può disporre affinché, dopo il rilascio delle Dichiarazioni di Conformità dei lavori, si proceda alla verifica iniziale degli impianti.
E' facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica iniziale degli impianti abbia luogo.
Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc. sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.
La verifica accerterà inoltre che gli impianti siano in condizione di poter funzionare secondo le prescrizioni di progetto, che siano state rispettate le norme vigenti, ed in particolare dovrà controllare:

a) esame a vista: dovrà accertare che i componenti elettrici siano:
   - conformi alle prescrizioni di sicurezza e progettuali;
   - scelti e messi in opera correttamente;
   - non danneggiati in modo visibile.

b) prove:
   - continuità dei conduttori di protezione e equipotenziali;
   - misura della resistenza di terra;
   - verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
   - misura della resistenza d'isolamento.

Oltre a quelle di cui sopra, la D.L. eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prescrizioni e funzioni previste in progetto.
Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la D.L. e la Ditta e verbalizzate.

3.10 - DOCUMENTAZIONE FINALE

Dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta installatrice dovrà provvedere a quanto segue:
1) consegnare alla Committenza tutte le documentazioni delle parti impiantistiche;
2) consegnare alla Committenza eventuali certificati di collaudo, da parte degli enti preposti delle parti impiantistiche;
3) redigere e consegnare alla Committenza gli aggiornamenti dei disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi, senza alcun onere aggiuntivo;
4) fornire alla Committenza la documentazione fotografica del cantiere; in particolare dovranno essere presentate fotografie stampate su carta formato min.10x15cm ove viene rappresentata l'intera situazione impiantistica sottotraccia, a parete e a pavimento, e sottoterreno; NB: documentazione fotografica suddivisa per mesi di lavoro e per locali;

5) fornire alla Committenza i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di un anno;
6) rilasciare al termine dei lavori, la Dichiarazione di Conformità in ottemperanza alla Legge 37/08;
7) redigere e consegnare, nei tempi sufficienti per non avere ritardi nella consegna delle opere, tutta la documentazione necessaria per l'approvazione da parte degli enti ed autorità competenti (dichiarazioni per ISPESL, ASUL, CPI, ecc.);
8) predisporre tutta la documentazione occorrente per l'iscrizione dell'impianto fotovoltaico, la procedura di allacciamento e la richiesta dei relativi incentivi presso il Distributore/GSE;
8) La Ditta assuntrice ha l'obbligo di redigere ed inoltrare a proprie spese apposita denuncia ISPESL con riferimento a tutti gli impianti ricadenti in tale obbligo (es. Centrale Termica, Centrali aria compressa, Impianti vapore, ecc..); al termine dei lavori l'Impresa dovrà consegnare alla Committenza copia della documentazione ISPESL comprovandone l'avvenuta trasmissione all'Istituto competente.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata in quadruplice copia e su supporto informatico.

3.11 - RESPONSABILITÀ DELLA DITTA SUGLI IMPIANTI

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla società Appaltante (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata).
Il Committente e la D.L. non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere che avverrà dopo il collaudo.
La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire per tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni 2 (due) decorrente dalla data della consegna ufficiale degli impianti al Committente.
Fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si dovessero verificare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio del Committente, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Proprietà stessa che ne fa uso.
Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico, anche il risarcimento al Committente di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che possano essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti, fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito.
Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del Codice Civile.

3.12 - ELENCO MARCHE

Tutti i centralini, gli interruttori di protezione, gli apparecchi di comando e di derivazione ed ogni altro componente elettrico saranno della Ditta B-TICINO,. Serie LIVING International, o similari (a scelta della D. L.);
Serie Matix IDROBOX o similari (a scelta della D. L.) per installazioni all'esterno, nelle cantine, nei box, nei locali tecnici (tipo da incasso, scatola in resina, con portello per le prese e guaina cedevole per i comandi).
Serie Matix per le parti condominiali.
Placche standard con Colori e finiture a scelta della D.L. e da campionare.

I materiali dovranno essere delle seguenti marche. Potranno essere usate marche diverse solo di pari qualità e con specifica autorizzazione della DL.

QUADRI DA INCASSO ENTRO UNITÀ IMMOBILIARI	BTICINO
	VIMAR
QUADRETTI IN RESINA	BTICINO
	VIMAR
INTERRUTTORI MODULARI	BTICINO
	ABB
RELÈ, CONTATTORI, SELETTORI MODULARI	BTICINO
	ABB
TUBI PVC CORRUGATO E RIGIDO	GEWISS
	DIELECTRIX
TUBI METALLICI	COSMEC
	TEAFLEX
CASSETTE DI DERIVAZIONE PVC INCASSATE	BTICINO
	GEWISS
CASSETTE DI DERIVAZIONE ISOLANTI STAGNE	BTICINO
	GEWISS
APPARECCHI CIVILI DA INCASSO	BTICINO
	VIMAR
IMPIANTO VIDECITOFONICO	BTICINO
	ELVOX
IMPIANTO TV	FRACARRO
	HELMAN
APPARECCHI ILLUMINANTI	PRISMA
	DISANO