



CITTA' DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI - COORDINAMENTO
SERVIZIO EDILIZIA ABITATIVA PUBBLICA E PER IL SOCIALE

INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA IN TORINO - PIAZZA DELLA REPUBBLICA 13 - PER LA REALIZZAZIONE DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA. LOTTO 2

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Carmelo DI VITA

Supporto al R.U.P.: Arch. Lina MUNARI

Progettista opere : Arch. Alessandra CELORIA

Coprogettista opere : Arch. Diego NOVO

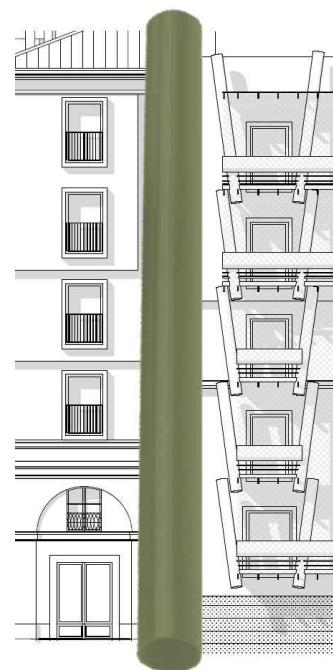
Coordinatrice
delle integrazioni specialistiche: Ing. Lucia REDA

Progettista della bonifica ambientale: Ing. Donato FIERRI

Collaboratori alla progettazione: Arch. Sabina CALI'

Geom. Claudio MASTELLOTTO

Geom. Vincenzo TORTOMANO



Progettista opere strutturali: Studio Ing. G. PATTA

Progettista opere Impiantistiche
e verifiche requisiti acustici : MTE INGEGNERIA s.r.l.

MTE INGEGNERIA SRL
VIA DEL PERLAR 100
37135 VERONA
T+39 045 891 91 45

CERVI
E ASSOCIATI
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Arch. Cesare CERVI

Coordinatore per al sicurezza
in fase di progettazione: SICURCANTIERI CO. s.r.l.

SICURCANTIERI CO.
HEALTH & SAFETY MANAGEMENT
Certified 9001 14001 18001 27001

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

NOME-FILE C13.037-VD2-IE-RTS

SCALA /

ELABORATO

EMISSIONE OTTOBRE 2019

REVISIONE MARZO 2020

RTS

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	IMPIANTI PREVISTI A PROGETTO	5
2.1	Criteri alla base della progettazione degli impianti elettrici	5
2.1.1	Criterio legato alla destinazione funzionale delle opere	5
2.1.2	Criteri legati al risparmio energetico.....	6
2.1.3	Criteri legati alla eco-sostenibilità	6
2.1.4	Criteri legati alla razionalità impiantistica e alla manutenibilità.....	7
2.1.5	Criteri legati alla corretta gestione degli impianti.....	7
2.1.6	Criteri legati alla conformità al panorama normativo	8
3	DESCRIZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE	9
3.1	Descrizione generale degli impianti elettrici	9
3.1.1	Impianto elettrico “parti comuni”	9
3.1.2	Impianto elettrico “appartamento”	12
3.1.3	Impianto elettrico “autorimessa”	13
3.2	Distribuzione elettrica.....	14
3.2.1	Cavidotti IREN Energia	14
3.2.2	Protezione impianti elettrici	15
3.2.3	Scatole e cassette di derivazione	17
3.2.4	Canalizzazioni.....	18
3.2.5	Cavi elettrici	19
3.3	Impianto di illuminazione	20
3.3.1	Ordinaria.....	20
3.3.2	Emergenza.....	21
3.4	Impianto di forza motrice	21
3.5	Impianto di emergenza - sgancio tensione elettrica	21
3.6	Impianti meccanici di interesse per gli allacciamenti elettrici	22
3.6.1	Impianto centrali termofrigorifere	22
3.6.2	Impianto a servizio delle zone comuni – blocco A	22
3.6.3	Impianto di termoregolazione di appartamento	23
3.6.4	Impianto di contabilizzazione moduli satellite	24
3.7	Impianto di automazione cancello elettrico	25
3.7.1	Cancello motorizzato su via Lanino	25
3.7.2	Cancello motorizzato autorimessa.....	26
3.8	Impianto ascensori.....	27
3.9	Impianto FTTH – “Fiber to the home” (impianti telefonia/TV)	27
3.9.1	Premessa.....	27
3.9.2	Descrizione impianto	28
3.10	Predisposizione impianto di antintrusione	31
3.11	Impianto equipotenziale	31
3.12	Impianto fotovoltaico	33
3.13	Impianto di comunicazione di emergenza “spazio calmo”	36
3.14	Impianto videocitfonico	38
3.15	Impianto semaforico.....	39
3.16	Prescrizioni altezze installative apparecchiature	40



	3.17	Prescrizioni grado di protezione IP apparecchiature	41
4		PRESCRIZIONI FINALI	41
5		NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI	41

1 PREMESSA

L'intervento oggetto di analisi riguarda la realizzazione di un nuovo complesso residenziale situato in Piazza della Repubblica, 13 a Torino della capacità complessiva di 37 unità immobiliari.

Il complesso è previsto articolato in 3 corpi di fabbrica distinti (blocco A, blocco B e Blocco C) articolati variamente e aventi differenti altezze fuori terra e da un piano autorimessa (interrato) comune;

Al piano terra del complesso, all'esterno, sono previsti spazi destinati a cortile attrezzato (spazi compresi tra il blocco A ed il blocco B) e corselli di accesso all'autorimessa interrata (spazi tra il blocco B e via Mameli e Via Lanino).

Il Blocco A è previsto articolato su n. 7 livelli fuori terra (considerando anche il sottotetto ed il terrazzamento della copertura) ed un livello interrato destinato a locali tecnologici e cantine. Al piano interrato il blocco A comunica con l'autorimessa mentre al piano terra sono previsti "spazi comuni". Il Blocco A è previsto ospitare n. 19 unità immobiliari.

Il Blocco B è previsto articolato su n. 5 livelli fuori terra ed un livello interrato anche in questo caso destinato a locali tecnologici e cantine e che comunica con l'autorimessa. Il Blocco B è previsto ospitare n. 16 unità immobiliari.

Il Blocco C è previsto articolato su n. 2 livelli fuori terra e precisamente il livello -1 destinato a depositi e livello piano terra destinato ad ospitare n. 2 unità immobiliari.

Entrambe le coperture dei blocchi A e B sono state concepite anche per poter ospitare le apparecchiature necessarie al condizionamento ed al rinnovo dell'aria di ciascun edificio (pompe di calore aria-acqua a compressione elettrica, generatori termici a condensazione e unità di ventilazione meccanica controllato) oltre ad un soppalco tecnologico in acciaio che sosterrà i necessari pannelli solari fotovoltaici e solari termici.

Di seguito, articolate per sezioni, saranno descritte le varie componenti impiantistiche di interesse al fine di consentire al lettore di avere una chiara comprensione delle logiche di progettazione e di funzionamento degli impianti previsti a corredo degli interventi sopra menzionati.

2 IMPIANTI PREVISTI A PROGETTO

Con il termine "Impianti elettrici" sono qui ricompresi i sistemi impiantistici sotto elencati:

- Impianto di distribuzione elettrica (canalizzazioni/cavi/quadri elettrici);
- Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Impianto di forza motrice (prese ed allacciamenti elettrici);
- Impianti a servizio della termoregolazione e impianti meccanici;
- Impianto equipotenziale;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianto di automazione cancello elettrico;

Con il termine "Impianti speciali" sono qui ricompresi i sistemi impiantistici sotto elencati:

- Impianto in fibra ottica FTTH;
- Impianto TV terrestre e satellitare;
- Predisposizione impianto antintrusione;
- Impianto interfono di emergenza per spazi calmi;
- Impianto semaforico;
- Impianti ausiliari (suonerie porte appartamenti/chiamata bagni/ecc.);
- Impianto videocitofonico;

La presente relazione tecnica specialistica, si prefigge lo scopo di illustrare in maniera sufficientemente approfondita tutti i sistemi impiantistici di cui sopra rimandando laddove necessario per maggiori dettagli agli elaborati grafici allegati al progetto, alla relazione di calcolo od alle specifiche tecniche contenute nel Disciplinare tecnico degli Impianti Elettrici o nel Computo Metrico.

2.1 Criteri alla base della progettazione degli impianti elettrici

In questa sezione si vogliono riepilogare in maniera sintetica i principali criteri alla base della progettazione degli impianti elettrici rimandando per approfondimenti di dettaglio alle singole sezioni riportate nel prosieguo della presente relazione tecnica.

2.1.1 Criteria legato alla destinazione funzionale delle opere

Come anticipato nelle premesse, il complesso edilizio (articolato su 3 corpi di fabbrica distinti) è destinato ad ospitare unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale. Alla base pertanto

della progettazione degli impianti elettrici sono state implementate tutte quelle soluzioni tecnologiche ritenute le più idonee per questa destinazione funzionale ed in particolare:

- Come criterio principale per la dotazione impiantistica di ciascun appartamento, sono state prese in considerazione le prescrizioni previste per il livello 1 di cui all'allegato A: "Ambienti residenziali: prestazioni dell'impianto" della Variante V3 e V4 alla Norma CEI 64-8.
- Per ciascun appartamento è stato previsto un quadro elettrico, che conterrà sia le protezioni necessarie alle linee elettriche e sia un punto di centralizzazione per i segnali di appartamento (TV e telefonici).
- Gli impianti TV e telefonici saranno del tipo in fibra ottica per la prima parte ed in rame per la parte terminale. La tecnologia adottata per gli impianti telefonici TV è in linea con le ultime tecnologie presenti sul mercato italiano.

2.1.2 Criteri legati al risparmio energetico

L'intervento in oggetto, riguardando la nuova costruzione di edifici pubblici, ricade nell'ambito di applicazione dei CAM – Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 11.10.2017 – Allegato 2 "Edilizia". Pertanto le scelte e la progettazione dell'impianto fotovoltaico ha dovuto perseguire il raggiungimento di un indice di prestazione energetica globale EP_{gl,n,ren} tale da rendere ciascuno dei due complessi (ovvero il blocco A ed il blocco B+C) in cui è previsto l'impianto, di tipo NZEB (Nearly Zero Emission Building).

- E' stato quindi previsto un impianto fotovoltaico, da 25,92 kWp, suddiviso tra la copertura del blocco A e la copertura del blocco B, e l'energia prodotta sarà a disposizione delle parti comuni di tutto il complesso edilizio.
- Tutti i corpi illuminanti, previsti a progetto, saranno a tecnologia LED, sia quelli posti nelle parti comuni e sia posti nelle aree interni agli appartamenti.
- Per evitare sprechi di energia sono stati previsti dei componenti elettrici atti a controllare l'accensione e lo spegnimento delle luci poste nelle parti comuni, come ad esempio timer e orologi astronomici;

2.1.3 Criteri legati alla eco-sostenibilità

Dovendo la progettazione essere aderente ai CAM – Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 11.10.2017 – Allegato 2 "Edilizia" si sono implementate soluzioni impiantistiche specificamente volte a garantire:

- Il ricorso a fonti di energia rinnovabile sia di tipo solare fotovoltaico che termico grazie alla implementazione di pannelli solari (FV e termici appunto) previsti installati sulle coperture degli edifici A e B.

2.1.4 Criteri legati alla razionalità impiantistica e alla manutenibilità

Nella progettazione degli impianti sono stati tenuti in massima considerazione aspetti come la razionalità installativa, prevedendo per ciascun blocco dei vani tecnici dove verranno poste le rispettive forniture elettriche. Inoltre in corrispondenza del vano tecnico del blocco A è stata prevista la fornitura elettrica delle parti comuni. In particolare si prevede la realizzazione di:

- cavedi verticali, sia per le dorsali termofluidiche che per quelle elettriche, sono stati attentamente studiati sia nelle dimensioni interne che nelle disposizioni degli impianti al fine di ottimizzare la posa, l'individuazione e la sfilabilità dei conduttori per ogni utenza;
- vie cavo orizzontali e/o verticali opportunamente disposte all'interno o all'esterno del corpo di fabbrica, con percorsi razionali in perfetta aderenza a prescrizioni di carattere normativo e di buona tecnica, oltre ad essere facilmente ispezionabili attraverso scatole di derivazione o pozzetti.

All'interno di ciascun appartamento ogni componente tecnologico (collettori di distribuzione, deumidificatori, quadri elettrici, scatole di derivazione) sono ubicati in maniera strategica al fine di consentire sempre una corretta ispezione e manutenzione nel rispetto delle esigenze architettoniche.

2.1.5 Criteri legati alla corretta gestione degli impianti

A progetto particolare attenzione è stata posta alla tematica del controllo e gestione degli impianti specialmente per le centrali e sottocentrali tecnologiche e per gli impianti di condizionamento dei singoli appartamenti.

In particolare sono state implementate soluzioni di controllo per centrali tecnologiche basate su controllori PLC a programmazione libera di tipo WEB Server controllabili pienamente da remoto attraverso un semplice indirizzo IP. In questo modo il funzionamento di ogni componente di centrale (pompa, elettrovalvola, generatore etc.. potrà essere ottimizzato mediante algoritmi specifici di controllo e soprattutto monitorato da remoto).

Per quanto riguarda gli appartamenti, è prevista l'implementazione di una centralina di termoregolazione che consentirà agli utenti di controllare l'impianto di riscaldamento e raffrescamento.

Anche l'impianto fotovoltaico potrà essere monitorato da remoto via web, tramite portale fornito gratuitamente dal fornitore degli inverter.

2.1.6 Criteri legati alla conformità al panorama normativo

Naturalmente, tutti gli impianti sono stati progettati in perfetta conformità con le leggi nazionali ed i regolamenti regionali e comunali e con le normative tecniche di settore applicabili che sono richiamate nelle sezioni CAP. 5 della presente relazione tecnica.

3 DESCRIZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE

3.1 Descrizione generale degli impianti elettrici

Gli impianti elettrici e speciali presenti sono essenzialmente suddivisibili come:

- Impianti a servizio delle parti comuni;
- Impianti a servizio degli appartamenti.

3.1.1 Impianto elettrico "parti comuni"

L'impianto elettrico sarà composto da vari quadri elettrici, ed è schematizzabile secondo l'architettura presentata nella tavola SE-01.

L'origine dell'impianto è ubicata all'interno del locale tecnico contatori del blocco A al piano interrato, dove verrà installato un contatore di energia trifase.

Dati fornitura di energia elettrica in bassa tensione dall'ente gestore:

TENSIONE	SISTEMA	FREQUENZA	I _{cc}
400 V	Trifase	50 Hz	15 kA

Il dimensionamento dei montanti e quadri elettrici è stato effettuato in base alla massima potenza stimata da progetto ed impegnabile dall'intero complesso di edifici (A+B+C).

TENSIONE	SISTEMA	POTENZA
400 V	Trifase	67,66 kW

Si rimanda comunque alla Committenza la scelta del contatore di energia elettrico idoneo in base all'effettivo carico impegnato ed alle effettive utenze installate in campo.

L'impianto elettrico delle parti comuni è composto da vari quadri elettrici, ed è schematizzabile con questa architettura:

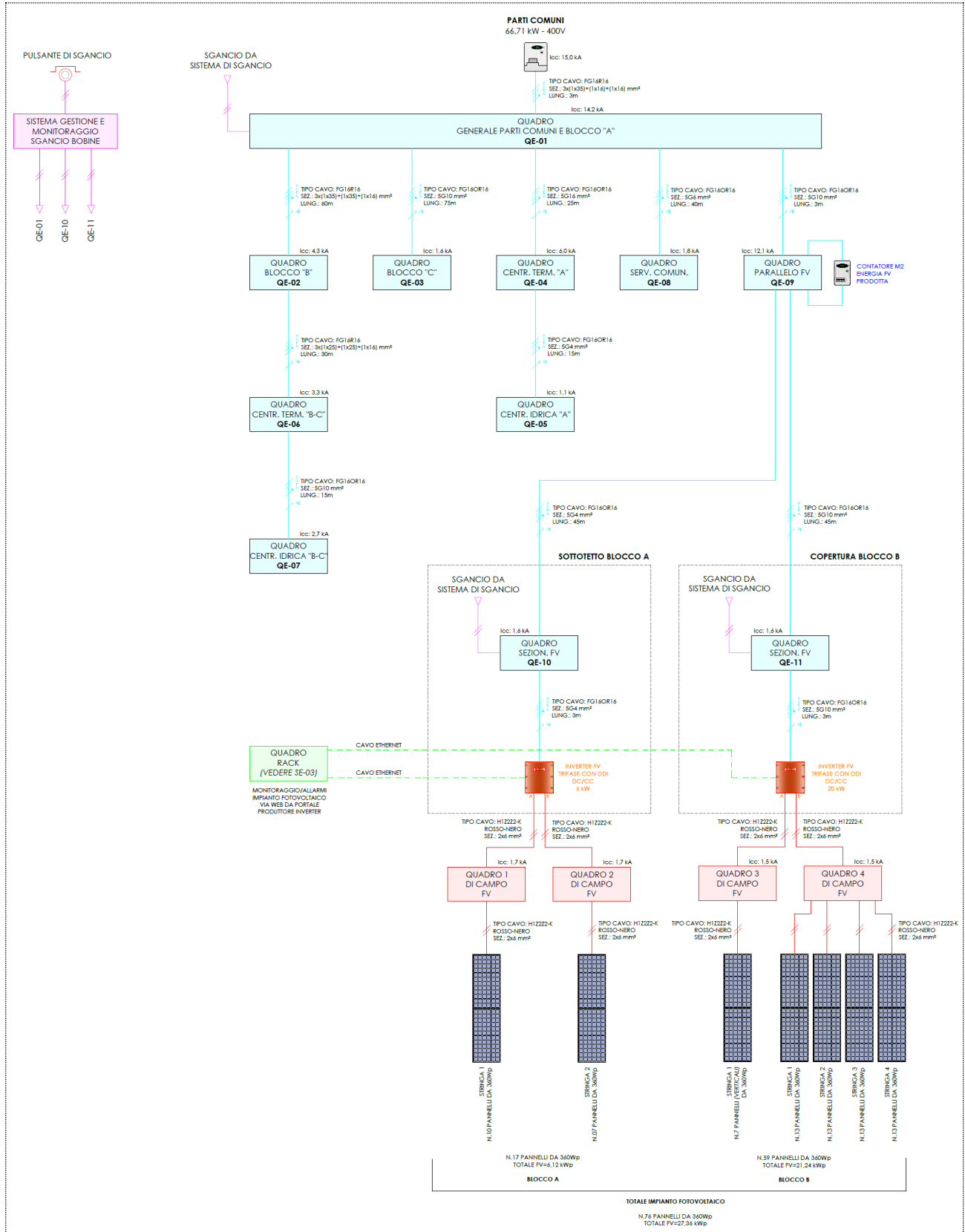


Figura 1: Estratto schema SE-01

I quadri elettrici saranno a protezione di vari impianti come:

- Impianti di illuminazione interna ordinaria e di emergenza;
- Impianti di illuminazione esterna;
- Impianti di alimentazione e controllo sistemi di termoregolazione (centrali termiche);
- Impianto fotovoltaico;
- Impianti TV terrestri e satellitari;
- Impianti ascensori;
- Impianto semaforico;
- Impianto videocitofonico.

La distribuzione elettrica sarà prevalentemente a vista, composta da canali in acciaio zincato, tubi rigidi in PVC e scatole di tipo stagne.

Tutti gli impianti saranno realizzati tenendo in debita considerazione la classificazione antisismica della zona di realizzazione e dell'edificio. In particolare saranno utilizzati per gli impianti staffaggi alle strutture che garantiscano il solido ancoraggio degli stessi, prediligendo tasselli metallici per tutti i sistemi di sicurezza o ad elevato peso.

La ditta pertanto dovrà ritenere, nella valutazione dei costi di realizzazione e nella successiva esecuzione anche gli oneri per la realizzazione e la verifica di tali sistemi di staffaggio laddove effettivamente necessari.

3.1.2 Impianto elettrico "appartamento"

L'impianto elettrico di ciascun appartamento trova la sua origine nel vano contatori del blocco in cui risiede (blocco A, B, o C) dove è previsto installato il contatore elettrico e l'avanquadro di appartamento.

L'avanquadro conterrà le apparecchiature a protezione delle linee dedicate all'appartamento. (L'illuminazione delle cantine afferenti a ciascun blocco sarà invece derivata dal quadro parti comuni del blocco medesimo)

L'impianto elettrico progettato per ciascun appartamento soddisfa le prescrizioni previste per il **livello 1** di cui all'allegato A: "Ambienti residenziali: prestazioni dell'impianto" della Variante V3 e V4 alla Norma CEI 64-8.



Sono stati previsti in fase progettuale i seguenti impianti elettrici completi di tutti i frutti necessari:

- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di emergenza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto di alimentazione e controllo sistemi di termoregolazione di appartamento;
- Impianto di chiamata bagni;
- Impianto TV terrestre e satellitare;
- Impianto telefonico e dati;
- Impianto videocitofonico.

La distribuzione elettrica sarà prevalentemente incassata, composta da tubazioni corrugate in PVC e scatole da incasso.

Il dimensionamento dei montanti e quadri elettrici di ciascun appartamento è stato effettuato in base alla potenza impegnabile.

Tensione	Sistema	Potenza
230 V	Monofase	6 kW

Si rimanda comunque alla Committenza la scelta del contatore di energia elettrico idoneo in base all'effettivo carico impegnato ed alle effettive utenze installate in campo.

3.1.3 Impianto elettrico "autorimessa"

L'autorimessa essendo soggetta a controlli di prevenzioni incendi allegato 1 del D.P.R. 151/11, sarà dotata di un'impiantistica supplementare come:

- Impianto di illuminazione di emergenza, atto a dare un'adeguata illuminazione delle vie di fuga e dell'area antipanico (CEI 1838), vedere anche capitolo 3.3.2 della seguente relazione tecnica;
- Sistema sgancio di tensione a tutti gli impianti siti o transitanti per autorimessa, vedere capitolo 3.5;
- Impianto semaforico richiesto dai Vigili del fuoco, vedere capitolo 3.15.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico saranno protetti contro il rischio di danneggiamento meccanico da parte degli autoveicoli in movimento e devono pertanto essere adeguatamente ubicati e/o protetti.

In particolare:

- gli interruttori e le prese a spina devono essere installati ad altezza non inferiore a 1,15 m dal pavimento per tener conto anche dell'abbattimento delle barriere architettoniche, DM 14/06/89 n. 236);
- le condutture devono essere incassate nelle pareti o nel pavimento oppure in canalizzazioni sufficientemente robuste installate a parete, o protette mediante protezioni meccaniche o entro nicchie, oppure installate in alto e comunque ad almeno 1,15 m dal pavimento.

3.2 Distribuzione elettrica

3.2.1 Cavidotti IREN Energia

Sono stati predisposti a progetto, i cavidotti dedicati all'alimentazione dei contatori elettrici privati di tutto il complesso, dislocati nei vani contatori dei blocchi A e B e C.

Tali cavidotti (disegnati in rosso in figura 2), saranno a disposizione solo ed esclusivamente di IREN Energia, saranno posati tutti al piano interrato e collegheranno la cabina di trasformazione MT/bt (indicata in magenta in figura 2 – non facente parte del progetto) con i tre vani contatori dei blocchi A-B-C.

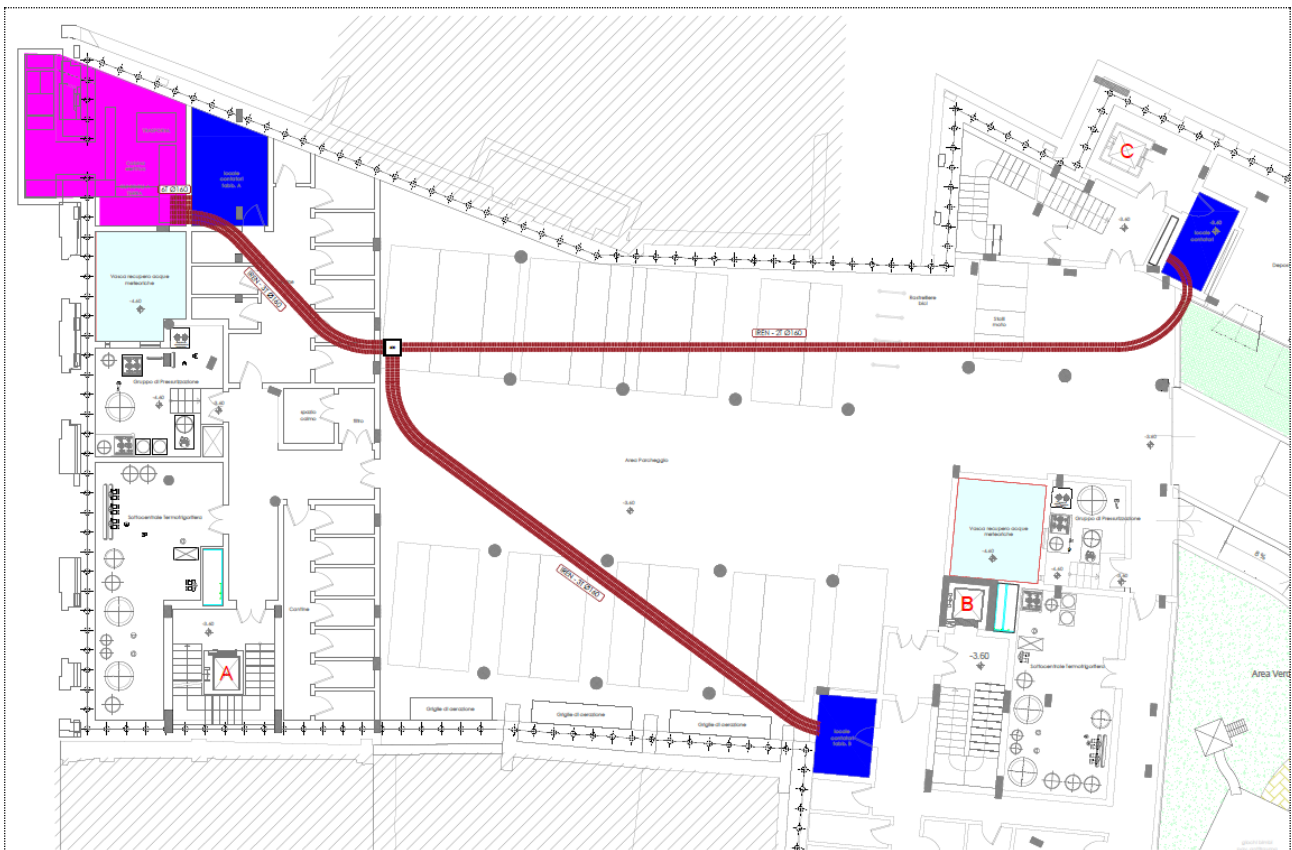


Figura 2: Distribuzione cavidotti IREN

A progetto sono previsti cavidotti diametro 160mm e precisamente n.3 per il blocco B n.3 per il blocco C. E' previsto anche un pozzetto rompitratta per la diramazione dei cavidotti ai vari blocchi.

Si rimanda comunque alla Committenza l'onere di interfacciarsi e farsi approvare il progetto da IREN Energia, modificando o integrando il progetto in base alle loro indicazioni.

3.2.2 Protezione impianti elettrici

3.2.2.1 *Protezione contro i contatti indiretti*

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze sarà collegato all'impianto di terra. A tale impianto di terra saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

3.2.2.2 *Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione dell'alimentazione*

Una volta verificato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere eseguita coordinando fra loro l'impianto di messa a terra e i dispositivi di protezione per l'interruzione automatica dell'alimentazione.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un dispositivo di protezione che interrompa automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti in modo che, in caso di guasto nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50V, valore efficace in c.a. od a 120V in c.c. non ondulata.

Negli impianti di tipo TT, (Norma CEI 64-8 art. 413.1.4) tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

La protezione dai contatti indiretti dovrà essere realizzata impiegando interruttori automatici differenziali coordinati con l'impianto di terra secondo la formula:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

- la è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere nel caso di dispositivo di protezione a corrente differenziale, la è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

I percorsi delle linee che percorreranno i canali in acciaio, la protezione dai contatti indiretti dovrà essere assicurata con componenti a doppio isolamento.

La soluzione più affidabile, ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Nei sistemi TT, per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

3.2.2.3 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi elettrici con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione; (componenti elettrici di Classe II). In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II

3.2.2.4 Protezione delle condutture elettriche

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

La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 cap. 433.

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). I dispositivi di protezione da installare a loro protezione avranno una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento del dispositivo di protezione (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

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

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

I dispositivi di protezione devono interrompere tutte le correnti provocate da un corto circuito che possono verificarsi in un punto qualsiasi del circuito in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3.1 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

Deve essere verificata la seguente condizione per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi:

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

dove:

- I^2t è l'energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito; in (A²xS)
- S è la sezione del conduttore in mmq
- k è una costante che varia in base all'isolamento dei cavi e vale:
 - 115 per i conduttori in rame isolati in PVC
 - 135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica
 - 143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

3.2.3 Scatole e cassette di derivazione

Per tutti i tipi di impianti elettrici, ove si renda necessaria l'installazione di scatole o cassette di derivazione o transito (compresi i sistemi a tensione ridotta), esse saranno con il grado di protezione richiesto per l'ambiente di installazione; i coperchi saranno sempre fissati mediante viti.

Le dimensioni delle scatole saranno tali da mantenere un margine del 50% rispetto allo spazio impegnato dai conduttori con le relative derivazioni o giunzioni. Le scatole saranno in materiale plastico ad elevata resistenza (tipo pesante), provviste di apposito pressacavo per l'ingresso dei cavi.

Qualora le linee fossero sottoposte a bruschi cambiamenti di direzione, sarà opportuna l'installazione di apposite cassette di transito.

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite soltanto per mezzo di idonei morsetti a cappuccio in materiale isolante o su morsettiere. Per sezioni fino a 6mm² sarà ammesso l'impiego di morsetti volanti; per sezioni superiori sono prescritte morsettiere fissate nel fondo delle scatole.

Nessuna giunzione e nessuna derivazione sarà eseguita nelle scatole porta apparecchi né sui morsetti delle apparecchiature, né in qualsiasi tipo di canale e tubazione, ma solamente nelle apposite scatole.

3.2.4 Canalizzazioni

Le tubazioni in PVC impiegate nella realizzazione degli impianti elettrici all'interno dell'edificio dovranno essere normalizzate IMQ, autoestinguenti, in particolare saranno di tipo flessibile leggero per posa incassata a parete e di tipo flessibile pesante per posa a pavimento, di tipo rigido pesante per posa a vista.

Nella posa delle tubazioni si dovrà prestare la massima attenzione nella realizzazione delle curve, che non devono essere mai a gomito 90°.

Le tubazioni rigide si devono essere raccordate alle scatole di derivazione utilizzando i relativi accessori per mantenere il grado di protezione prescritto nella progettazione allegata.

In ogni caso per gli impianti in oggetto i cavidotti devono avere un grado di protezione minimo IP4X, salvo diverse prescrizioni di progetto, e devono essere distanziate da tubazioni di fluidi liquidi e gassosi.

La tubazione deve essere scelta di diametro idoneo, tale calcolo dovrà essere fatto tenendo conto di un fattore di riempimento pari ad un massimo di 0,6, esso è dato dal rapporto fra la sezione circoscritta che comprende tutti i cavi e la sezione interna utile della tubazione medesima.

Le tubazioni di energia e segnale dovranno essere mantenute separate, se questo non dovesse essere in qualche punto applicabile, si dovrà fare attenzione che ogni cavo presente nella tubazione sia isolato per la tensione più elevata dei cavi passanti.

3.2.4.1 Note particolari di interesse per l'installatore

Passaggi impiantistici attraverso pareti/solai aventi caratteristiche REI

Il passaggio delle tubazioni attraverso murature aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI predeterminata dovrà avvenire mediante collari tagliafuoco e/o altri accorgimenti atti a ripristinare la continuità della muratura attraversata - rimane comunque a carico della Ditta Installatrice la verifica delle compartimentazioni REI previste (solai o muri verticali) al fine di posizionare correttamente i prescritti dispositivi tagliafuoco.

Passaggi impiantistici attraverso pareti aventi caratteristiche di fono-isolamento

Nel caso di attraversamento di pareti aventi caratteristiche di fono-isolamento sia entro pavimento sopraelevato che a controsoffitto l'Installatore dovrà porre la massima cura nel:

- effettuare sulle pareti attraversate forometrie di dimensioni strettamente necessarie e regolari;
- avere cura di riempire eventuali spazi tra forometria e tubazione passante con lana di roccia avente massa non inferiore a 70 kg/mc.

Staffaggi sismoresistenti previsti a progetto

A progetto (a livello di computazione) è previsto l'impiego di particolari punti di sostegno (aggiuntivi rispetto a quelli tradizionali) costituiti da insiemi di staffe e tiranti assemblati a costituire punti di sostegno tipo sismo-resistenti a servizio delle passerelle metalliche portacavi.

E' fatto obbligo alla ditta installatrice di verificare ed eventualmente implementare sistemi di staffaggio antisismico in relazione alla effettiva configurazione di installazione degli impianti.

3.2.5 Cavi elettrici

Con la pubblicazione della norma EN 50575, nell'elenco delle norme armonizzate per il regolamento CPR 305/2011, Com. 2016/C 209/03, anche i cavi elettrici, soggetti già a marcatura CE per la direttiva bassa tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del regolamento CPR.

La struttura in oggetto, per il regolamento CPR 305/2011 ha un livello di rischio basso, e quindi tutti i cavi utilizzati nell'edificio, sia di energia e sia di segnale, dovranno avere una classe di prestazione pari a Cca – s3, d1, a3.

	LUOGHI	LIVELLO DI RISCHIO	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m	ALTO	FG100M1 - 0,6/1 kV	FG180M16 - 0,6/1 kV	B _{ca} - s1a, d1, a1
	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m	MEDIO	FG70M1 - 0,6/1 kV N07G9-K	FG160M16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V	C _{ca} - s1b, d1, a1
	Altre attività: Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	BASSO (*)	FG70R - 0,6/1 kV N07V-K	FG160R16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C _{ca} - s3, d1, a3
	Altre attività: Installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose	BASSO (**)	H07RN-F	H07RN-F	E _{ca}

(*) Cavi installati a fascio
(**) Cavi installati singolarmente

I cavi dovranno portare tutti la marcatura direttamente sul cavo.



3.3 Impianto di illuminazione

3.3.1 Ordinaria

Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, ecc.) nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) saranno tali da assicurare il massimo comfort visivo cercando nel contempo di contenere il più possibile i consumi.

Tutti i corpi illuminanti impiegati all'interno e all'esterno dell'edificio saranno dotati di sorgente luminosa con tecnologia a LED.

In tutti i locali tecnici saranno installate lampade con grado di protezione IP65.

L'illuminazione dei vani scala, come da richieste della Committenza per una maggiore sicurezza interna, saranno sempre accese per tutta la notte e si spegneranno automaticamente al mattino. Quindi le lampade saranno comandate da interruttori astronomici posti nei quadri elettrici, che in funzione della posizione geografica riescono a calcolare gli orari di alba e tramonto per ogni giorno dell'anno.

Sarà comunque possibile comandare le luci anche dai classici pulsanti luminosi posti nel vano scala, questi andranno ad agire su dei timer luci (c.f.r. particolare nel fascicolo quadri elettrici).

Anche l'illuminazione esterna condominiale sarà comandata automaticamente da interruttore astronomico posto nel QE-01.

3.3.2 Emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza sarà costituito da lampade dotate di sorgenti luminose di tipo LED.

L'illuminazione di emergenza sarà garantita per tutte le vie d'esodo da lampade esclusivamente dedicate a questa funzione, e saranno di tipo autonomo, con autonomia minima di 1 ora.

Per la gestione delle lampade è stato previsto a progetto un sistema indirizzabile, composto da due centraline di controllo poste nei quadri parti comuni del blocco A e B, in grado di eseguire automaticamente test funzionali e di segnalare eventuali anomalie sulle linee.

3.4 **Impianto di forza motrice**

Nei vari locali sono state previste delle prese universali e bipasso a parete.

I punti presa ed allacciamenti elettrici saranno installati come indicato negli elaborati grafici, ed avranno un idoneo grado IP in relazione al luogo di installazione prevista.

3.5 **Impianto di emergenza - sgancio tensione elettrica**

Sarà presente all'ingresso dell'autorimessa al piano interrato, un pulsante di sgancio della tensione elettrica, atto a togliere tensione a tutte le parti comuni e agli impianti fotovoltaici.

Saranno poste nel vano contatori del blocco A, delle apparecchiature costituenti un sistema per la gestione ed il monitoraggio di bobine a lancio di corrente.

Per fare questo, "il sistema" sarà composto da una interfaccia di potenza, posta nel vano contatori "blocco A", e da un attivatore stabilizzato per bobine di sgancio a lancio di corrente, posto nel QE-01 sempre nel vano contatori.

3.6 Impianti meccanici di interesse per gli allacciamenti elettrici

L'intero complesso residenziale sarà equipaggiato di un moderno impianto di condizionamento essenzialmente suddiviso in due macro-blocchi, ovvero il blocco A, ed il blocco B+C.

Ciascuno di questi due blocchi sarà equipaggiato di centrali di produzione del vettore termico collocate in copertura e da sottocentrali tecnologiche al piano interrato. Un cavedio verticale consentirà il collegamento termofluidico, aeraulico ed elettrico tra centrali di produzione e sottocentrali.

All'interno di ciascun appartamento (per ogni blocco) è prevista l'implementazione di un sistema di condizionamento del tipo a pannelli radianti (e radiatore nel bagno) con deumidificazione estiva; il tutto comandato da una centralina di termoregolazione inserita all'interno del quadro elettrico di appartamento.

3.6.1 Impianto centrali termofrigorifere

Gli impianti di condizionamento del blocco A e del blocco B+C saranno supportati da due centrali termofrigorifere ubicate al piano interrato rispettivamente del blocco A e del blocco B, ciascuna contenente principalmente le seguenti apparecchiature da allacciare elettricamente:

- N. 1 pompa di calore (PDC01) del tipo ad altissima efficienza a compressione elettrica di gas refrigerante con iniezione di fluido condensata ad aria ubicata in copertura di ciascun edificio;
- N. 1 generatore termico (GEN 01) del tipo a gas metano ad altissima efficienza a condensazione ed a bassissimo numero di NOx anch'esso ubicato all'esterno sulla copertura di ciascun edificio (la presenza del generatore è di fatto quasi esclusivamente legata ad una funzione di back-up di emergenza della Pompa di Calore).
- N. 1 produttore istantaneo di a.c.s;
- N. 4 gruppi di circolazione a servizio dei circuiti idronici;
- Sonde, elettrovalvole, ecc..

Tutti e due i sistemi di termoregolazione, saranno gestiti da due PLC (computer a microprocessore a programmazione libera), posti nei quadri elettrici delle centrali termofrigorifere, che mediante una serie di elementi in campo (sonde, attuatori per valvole etc..) ottimizzeranno il funzionamento delle centrali al fine di mantenere sempre elevati i rendimenti.

3.6.2 Impianto a servizio delle zone comuni – blocco A

Per il solo blocco A, è prevista al piano terra la realizzazione di alcuni spazi da adibire ad attività di socializzazione e per questi è prevista a progetto l'implementazione di un sistema di condizionamento con terminali (ventilconvettori) attivati mediante termostati a muro. Sia i ventilconvettori che i termostati saranno da allacciare elettricamente così come eventuali elettrovalvole di esclusione eventualmente previste a bordo di ciascun ventilconvettore.

All'interno della zona comune è prevista l'implementazione di un solo radiatore elettrico per il W.C.

3.6.3 Impianto di termoregolazione di appartamento

A servizio di ciascun appartamento è prevista l'implementazione di un impianto di riscaldamento e raffrescamento estivo con deumidificazione costituito da:

- N. 1 Modulo interno di distribuzione termofluidica (contenente un circolatore ad alta efficienza, un termostato di sicurezza e collegamenti elettrici a testine elettrotermiche e sonde di temperatura);
- N. 1 radiatore idronico (non elettrico) tipo scalda-salviette per la zona W.C.;
- N.1 deumidificatore del tipo a parete ubicato nel soggiorno.
- pannelli radianti a pavimento (per le zone soggiorno camere e corridoi);
- Sistema di regolazione e controllo "stanza per stanza";

L'intero sistema sarà gestito attraverso le seguenti componenti/apparecchiature (c.f.r. schemi funzionali meccanici e schemi di collegamento centraline elementi in campo contenuto nel progetto elettrico):

- N. 1 centralina di termoregolazione comune (master) ubicata entro quadro elettrico di centrale termofrigorifera (gestione massima 14 appartamenti) (questa serve per trasmettere alle centraline "slave" di appartamenti il dato di temperatura esterna e l'avvenuta commutazione estate inverno);
- N. 1 centralina di termoregolazione (slave) ubicata entro quadro elettrico di appartamento;
- N. 1 sonda combinata temperatura/U.R.% ubicata nel locale soggiorno - cucina dotata di display di settaggio;
- Sonde di temperatura dotate di display a servizio dei diversi locali/ambienti.

La centralina di termoregolazione installata nel quadro elettrico dell'appartamento sarà collegata alle sonde di temperatura e di umidità tramite una linea di collegamento "bus proprietario". Ogni centralina di appartamento (slave) sarà connessa ad una centralina (master) ubicata in C.T. a mezzo di bus proprietario per ricevere in ingresso il dato relativo alla temperatura esterna (rilevata con un'unica sonda di temperatura esterna comune per tutto l'edificio (c.f.r. elaborati grafici) e l'avvenuta commutazione estate/inverno.

La centralina riceve in ingresso i segnali provenienti dalle sonde di temperatura e comanda le testine elettrotermiche poste sulle derivazioni dei collettori di distribuzione termofluidica (sia radiatore che deumidificatore che partenze in bassa temperatura), comanda inoltre la valvola di zona inserita nel modulo satellite ed il gruppo di miscelazione presente all'interno del modulo di distribuzione, inoltre comanda l'accensione e lo spegnimento del deumidificatore. La commutazione estate/inverno sarà comune per tutto l'edificio ed effettuata in C.T.. Ciascuna centralina slave di appartamento, ricevuto questo stato, effettuerà il passaggio dalla funzione di riscaldamento a quella di climatizzazione secondo logiche programmate al suo interno.

Ogni utente potrà agevolmente regolare il desiderato valore di temperatura locale per locale ed anche per fasce orarie.

3.6.4 Impianto di contabilizzazione moduli satellite

Tutti gli appartamenti saranno alimentati sia per quanto riguarda il riscaldamento che il raffrescamento sia per quanto riguarda l'acqua fredda potabile, l'acqua fredda per reintegro cassette W.C. e per l'acqua calda sanitaria ed il ricircolo dall'impianto centralizzato attraverso opportuni moduli di contabilizzazione denominati "moduli satelliti" ubicati esternamente alle unità stesse e precisamente nelle parti comuni dell'edificio (corridoi - giro scala).

All'interno di ciascun modulo satellite saranno contenuti i dispositivi di contabilizzazione sotto elencati:

- Contacalorie/conta-frigorie del tipo compatto ad ultrasuoni (per registrare i consumi legati al riscaldamento ed al raffrescamento di ogni appartamento);
- Contaltri acqua fredda potabile con uscita impulsiva;
- Contaltri acqua calda sanitaria con uscita impulsiva;
- Contaltri ricircolo acqua calda sanitaria con uscita impulsiva;
- Contaltri acqua fredda con uscita impulsiva per reintegro cassette W.C..

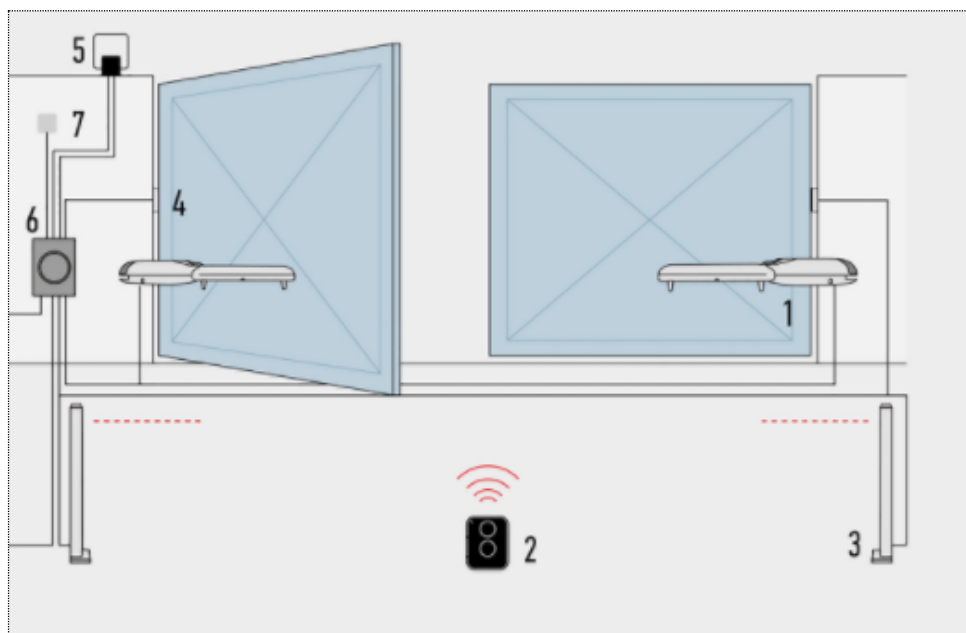
Tutti i contabilizzatori presenti all'interno di un singolo modulo saranno collegati ad un contabilizzatore (ubicato sempre nel modulo satellite) il quale, connesso attraverso una linea "bus" dedicata trasmetterà i dati relativi alla contabilizzazione (oltre ad altre informazioni) alla centralina "concentratrice di dati" che sarà collocata all'interno della centrale termica (e precisamente nel quadro elettrico a servizio della c.t.) laddove un tecnico specializzato potrà periodicamente "scaricare" sul suo terminale portatile tutti i dati di interesse inerenti i consumi di tutte le unità immobiliari. All'interno di ciascun modulo satellite è previsto anche l'inserimento di alcuni dispositivi di regolazione e taratura come le valvole ASV a controllo di pressione differenziale sul circuito a valle della valvola stessa. E' previsto inoltre di inserire un sezionatore antinfortunistico, all'interno del modulo satellite) per disalimentare elettricamente il modulo in caso di manutenzione.

3.7 Impianto di automazione cancello elettrico

L'edificio sarà dotato due cancelli motorizzati per ingresso delle auto nella proprietà dell'edificio.

3.7.1 Cancello motorizzato su via Lanino

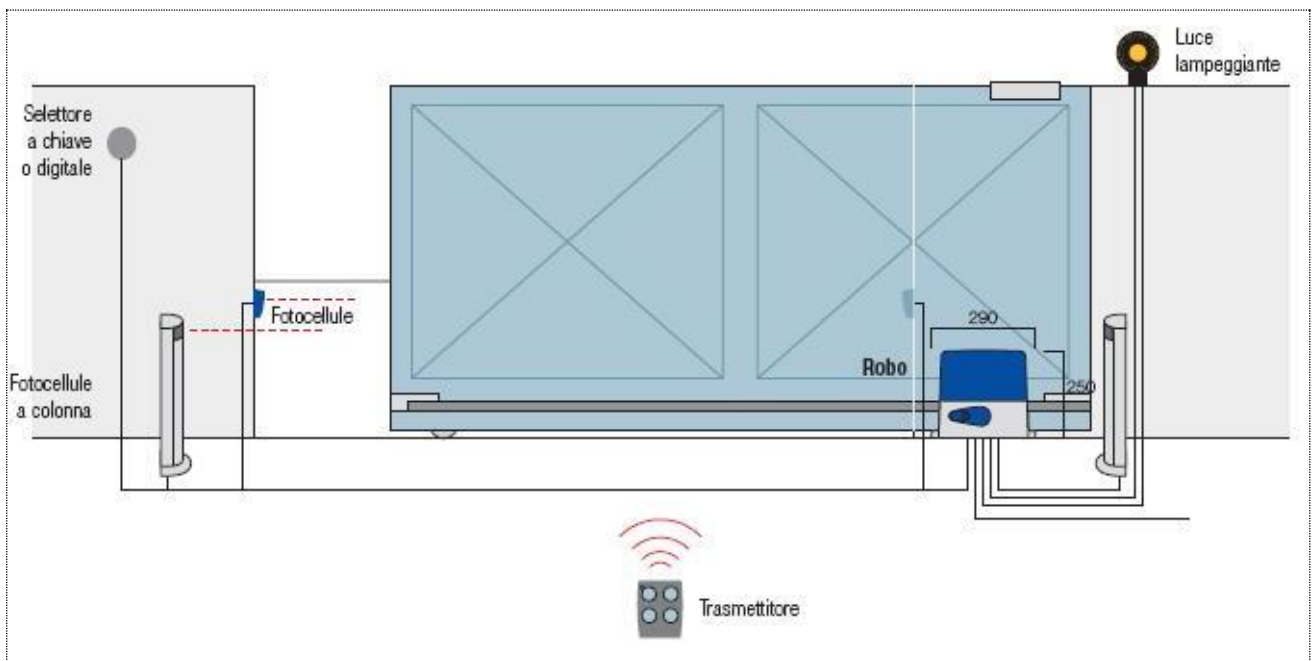
Il cancello, sarà posto nel sottopasso dell'edificio esistente a costituire l'accesso carraio su via Lanino. Sarà di tipo ad ante, completo di automazione, si riporta uno schema esemplificativo delle apparecchiature in campo.



1. Motori
2. Trasmittitori
3. Fotocellule a colonna
4. Fotocellule
5. Luce lampeggiante
6. Centrale di comando
7. Selettore digitale o selettore a chiave

3.7.2 Cancello motorizzato autorimessa

Il cancello, sarà posto in prossimità dell'ingresso alla parte sotto l'edificio B che costituisce la vera e propria autorimessa. Sarà di tipo scorrevole, completo di automazione, si riporta uno schema esemplificativo delle apparecchiature in campo.



1. Motore
2. Trasmittitore
3. Fotocellule a colonna
4. Fotocellule
5. Luce lampeggiante
6. Centrale di comando
7. Selettore digitale o selettore a chiave

È fatto obbligo alla Ditta Installatrice verificare tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento dell'automazione del cancello elettrico, prima dell'ordinativo, coordinandosi con la parte edile che fornirà il cancello.

3.8 Impianto ascensori

A progetto gli ascensori a servizio del complesso edilizio saranno tre:

- ascensore scala A: del tipo a funi con pannello di comando all'ultimo piano integrato nella porta.
- ascensore scala B: del tipo a funi con pannello di comando all'ultimo piano integrato nella porta.
- ascensore scala C: del tipo oleodinamico, con pannello di comando al piano interrato.

I tre ascensori saranno alimentati dai rispettivi quadri elettrici parti comuni dei blocchi A-B-C.

Per ognuno è previsto un interruttore magnetotermico differenziale dedicato, tipo B, a protezione della linea di alimentazione.

Oltre alla linea di alimentazione, verrà posata anche la linea telefonica per le chiamate di emergenza in caso di guasti. La linea montante sarà in fibra ottica e verrà derivata dal CSOE più vicino all'ascensore (c.f.r. schema SE-03 allegato al progetto).

In prossimità del quadro elettrico ascensore, è prevista la posa di una cassetta in PVC da esterno, contenente il media converter, che convertirà il cavo da fibra ottica a rame.

3.9 Impianto FTTH – “Fiber to the home” (impianti telefonia/TV)

3.9.1 Premessa

La Legge 164/2014 di conversione del decreto Sblocca Italia (DL 133/2014), stabilisce che tutte le nuove costruzioni per le quali le domande di autorizzazione edilizia siano presentate dopo il 1° luglio 2015, dovranno essere equipaggiate di un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete.

Come impianto ad alta velocità, si intende un impianto in fibra ottica, denominato FTTH, Fiber to the Home, letteralmente “fibra fino a casa”.

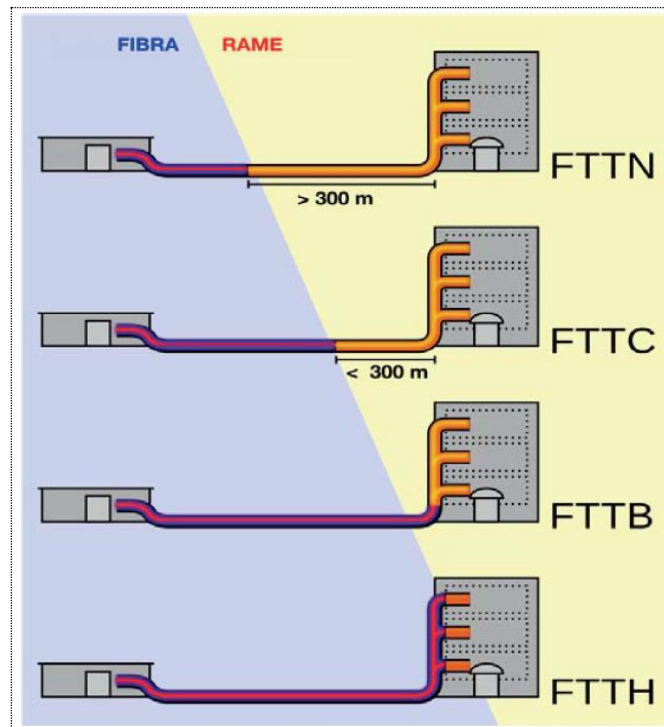


Figura 3: tipologie reti di telecomunicazioni

3.9.2 Descrizione impianto

Nei vani contatori del blocco A e B al piano interrato, sono stati predisposti adeguati spazi installativi per le apparecchiature FTTH, principalmente andranno installati i CSOE (centri servizi ottici di edificio).

I CSOE, sono il cuore del sistema Multifiber Building, è qui che i segnali in entrata, provenienti da ogni parte dell'edificio, vengono suddivisi grazie a dei componenti denominati "splitter" e distribuiti nelle diverse unità immobiliari.

Il CSOE è un box modulare in grado di gestire fino a 8 appartamenti, si installeranno quindi più box CSOE previsti installati nel vano contatori di ciascun edificio, (c.f.r. schema SE-03 allegato al progetto).

Nei vani tecnici contatori andranno posati, a cura dell'ente gestore telefonico e non della ditta installatrice elettrica i ROE (ripartitore ottico di edificio), che rappresenta il punto di demarcazione tra la rete di accesso e la rete interna all'edificio.

Si riporta nella figura sottostante le dimensioni minime da considerare per la posa delle varie apparecchiature nei vani tecnici.

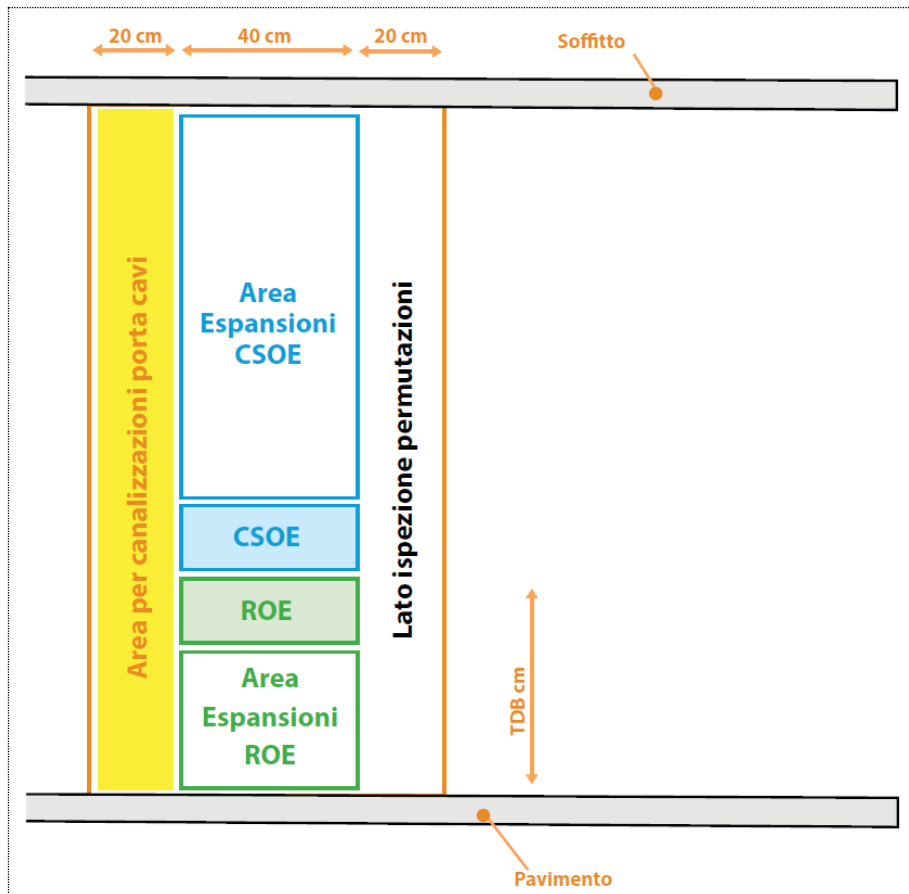


Figura 4: Spazio installativo impianto FTTH vano tecnico

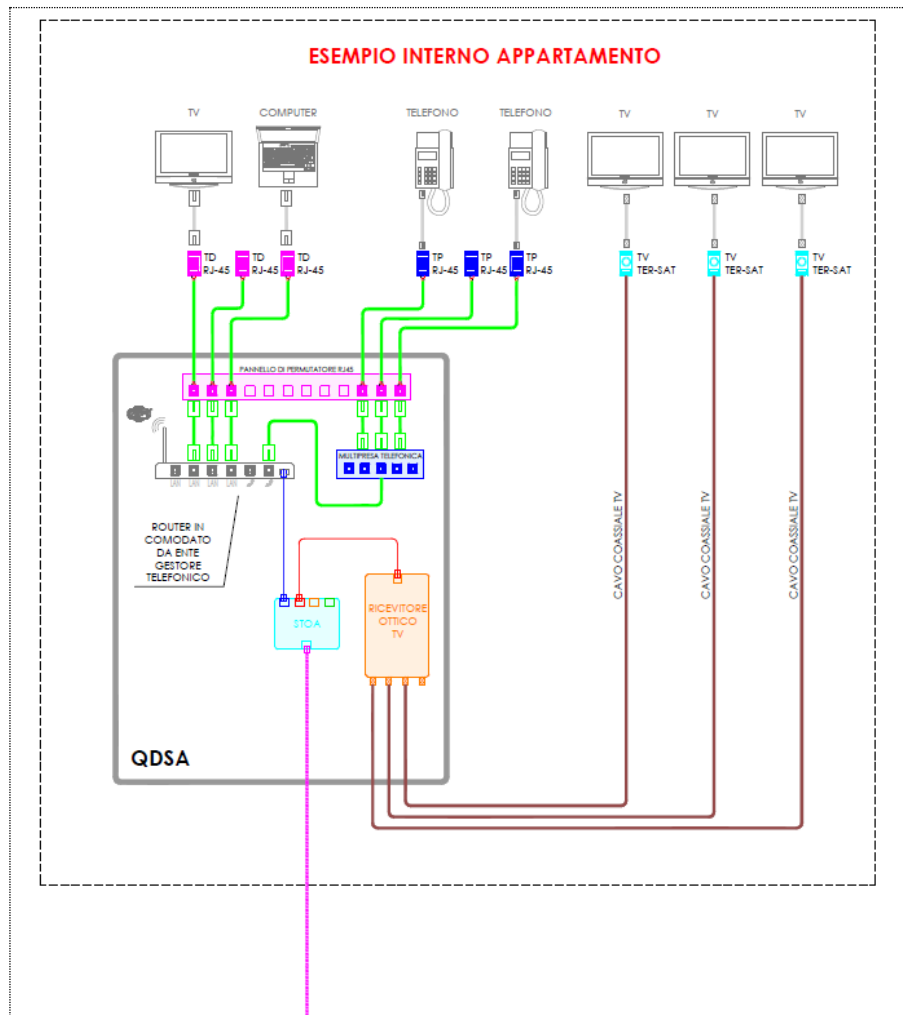
Anche i segnali dell'impianto TV, verranno convogliati tramite determinate apparecchiature come lo STOM (scatola di terminazione ottica di montante), il modulo TX ottico e la fibra ottica nei CSOE. Queste apparecchiature, poste nel sottotetto di ciascuno dei due blocchi A e B, trasformeranno i segnali "classici" TV, provenienti dalle antenne e parabola satellitare (uniche e centralizzate per tutti i blocchi del complesso), in segnali di luce per la fibra ottica.

La normativa prevede obbligatoriamente dei cavi a quattro fibre ottiche che dai CSOE, collegano i QDSA (quadri di distribuzione segnali di appartamento) di ciascuna unità immobiliare.

Di queste quattro fibre, si utilizzeranno attivamente solo due:

- Fibra ottica 1: dedicata ai servizi TV centralizzata (terrestre e satellitare);
- Fibra ottica 2: dedicata ai servizi di telefonia (voce e dati);
- Fibra ottica 3: riserva, a disposizione di un secondo operatore telefonico;
- Fibra ottica 4: riserva, a disposizione di futuri impianti come videocitofonia, telecamere, ecc.

Il QDSA sarà previsto all'interno del quadro elettrico di appartamento.



Al QDSA arriverà il cavo in fibra ottica a n.4 fibre sopra citato.

Il cavo verrà cablato allo STOA (Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento), il quale suddividerà il cavo in quattro singole fibre.

All'interno del QDSA, saranno posti anche il router (non compreso a progetto), il ricevitore ottico TV e i pannelli permutatori.

Dal router e dal ricevitore ottico TV i segnali verranno ritrasformati da luce ad elettrici e si procederà con cavi classici in rame per il cablaggio dati e TV.

3.10 Predisposizione impianto di antintrusione

Come da richiesta della Committenza è stata prevista la sola predisposizione di un impianto antintrusione al piano terra del blocco A (zone comuni), con sensori volumetrici a doppia tecnologia e una centrale antintrusione.

Tutte le predisposizioni sono da intendersi come sole tubazioni e scatole.

3.11 Impianto equipotenziale

L'impianto equipotenziale è composto da un impianto di dispersione (picchetti posti esternamente all'edificio, collegati assieme da una corda in rame nuda) e da un impianto di distribuzione/collegamento, effettuato da cavi isolati tipo FG17 450/750 V Cca – s1b, d1, a1.

La corda in rame nuda, è considerata parte del dispersore, e dovrà essere posata in intimità con il terreno per permettere un'ottimale dispersione a terra in caso di guasto.

L'impianto sarà di tipo radiale, composto da un collettore principale (posto nel QE-01) e dei collettori secondari posti nel QE-02 e QE-03 (c.f.r. elaborati di progetto).

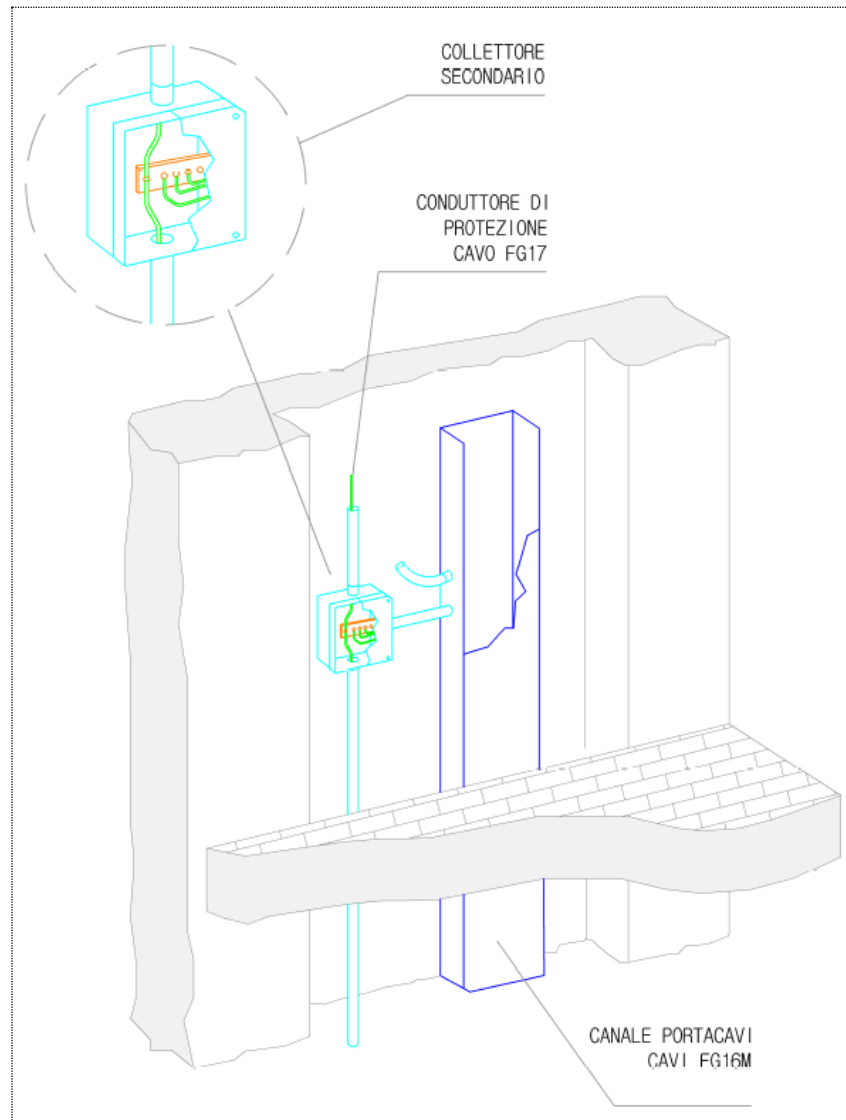
Dai tre collettori, si dipartiranno le linee montanti che andranno cablate ai collettori di piano, posti in idonee scatole previste ubicate ad ogni piano di ciascun edificio all'interno del cavedio tecnologico verticale.

Tutti i collettori saranno costituiti da una barra in rame, da dove si dirameranno i cavi ad ogni singolo appartamento.

Nota cavedi impiantistici

All'interno dei cavedi tecnologici, la distribuzione elettrica verrà eseguita in canali metallici.

Il cavo di terra, tipo FG17 450/750 V da 16 mm², verrà posato entro tubazioni e scatole esclusive così come indicato dalla normativa CEI 64-8/5.



3.12 Impianto fotovoltaico

È stato previsto, per quanto riguarda il D.lgs. 28/11 sulle fonti rinnovabili, di installare un impianto fotovoltaico suddiviso tra la copertura del blocco A e la copertura del blocco B.

La potenza elettrica degli impianti è stata determinata come indicato dal D.lgs. 28/11:

$$P = (1 / K) * S$$

S: Superficie in pianta degli edifici (blocchi A-B-C)	941 m ²
K: Coefficiente [m ² /kW]	50
P: Potenza minima dell'impianto fotovoltaico	18,82 kWp

Considerando che si tratta di un edificio pubblico, come indicazione D.lgs. 28/11, si è aumentata la potenza di un 10%, per un totale di 20,70 kWp.

Quest'ultimo valore è stato incrementato di un'ulteriore 10%, come richiesto dal decreto dell'11 ottobre 2017 capitolo 2.3.3 (CAM criteri ambientali minimi) fino a raggiungere un totale di 22,77 kWp.

Per soddisfare i requisiti NZEB, edifici ad elevata efficienza energetica (D.M. 26/06/15 Decreto requisiti minimi), la potenza minima totale dell'impianto è stata aumentata fino ad un valore di **25,83 kWp** (c.f.r. relazione tecnica ai sensi del D.Lgs 192/2005).

L'impianto fotovoltaico sarà dimensionato per produrre 25,92 kWp totali.

L'impianto è previsto composto da n. 72 pannelli monocristallini suddivisi così:

- copertura blocco A: n. 29 pannelli da 360 Wp – 10,44 kWp;
- copertura blocco B: n. 43 pannelli da 360 Wp – 15,48 kWp;

La maggior parte dei pannelli fotovoltaici è prevista essere installata su strutture metalliche in elevazione (soppalchi tecnologici) previste nel progetto edile ed in corrispondenza dei livelli più alti del Blocco A e del Blocco B. Alcuni pannelli saranno invece previsti installati sulle coperture a falda del blocco A.

Per il blocco A i pannelli saranno suddivisi su tre stringhe e ognuna convogliata su un ingresso A o B dell'inverter, posto in prossimità dei pannelli:

	Ingresso A:	Ingresso B:
Numero delle stringhe:	2	1
Moduli fotovoltaici:	10	9
Picco di potenza (ingresso):	7,20 kWp	3,24 kWp

Invece per il blocco B, i pannelli saranno suddivisi su quattro stringhe e ognuna convogliata su un ingresso A o B dell'inverter, posto in prossimità dell'inverter:

	Ingresso A:	Ingresso B:
Numero delle stringhe:	3	1
Moduli fotovoltaici:	11	10
Picco di potenza (ingresso):	11,88 kWp	3,60 kWp

L'inverter del blocco A, con potenza 10 kW trifase, trasformerà la corrente prodotta da tensione continua a tensione alternata, anche l'inverter del blocco B avrà il medesimo compito ma sarà da 20 kW trifase.

A valle di entrambi gli inverter saranno predisposti due quadri QE-10, QE-11 con all'interno un interruttore automatico dotato di bobina di sgancio. La bobina di sgancio, come indicato nel capitolo 3.5, sarà azionata da un sistema per la gestione ed il monitoraggio di bobine a lancio di corrente nel caso venga premuto il pulsante di sgancio ubicato all'esterno della autorimessa.

I due montanti fotovoltaici a valle dei QE-10 e QE-11, scenderanno fino al piano interrato, dove verranno uniti nel quadro elettrico QE-09 (quadro di parallelo FV), posto nel vano contatori blocco A. Sempre a fianco del QE-09 verrà installato il contatore di energia prodotta M2.

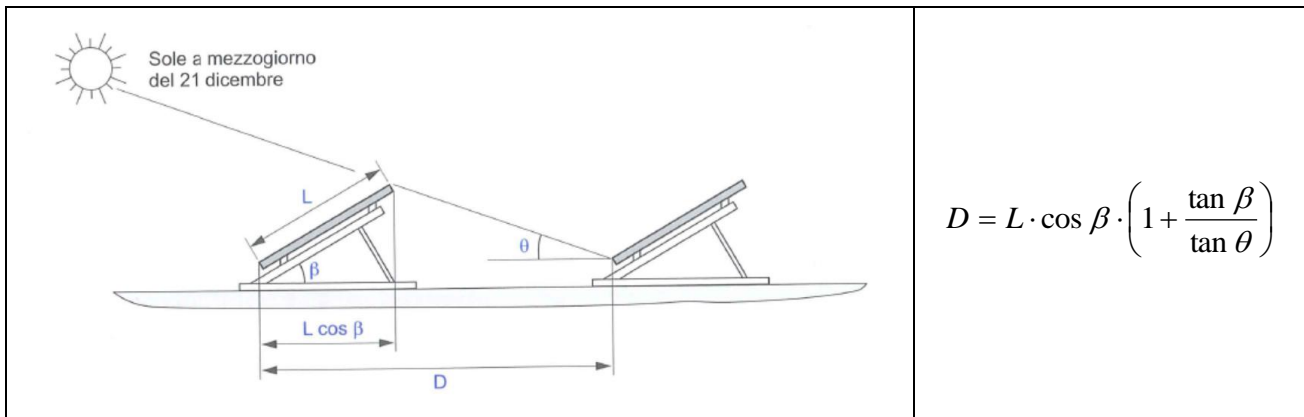
L'energia prodotta finirà tutta nel quadro elettrico generale parti comuni QE-01 e quindi resa sfruttabile da tutte le utenze elettriche del complesso (A+B+C).

Nel quadro generale QE-01 inoltre, è prevista a progetto anche la protezione d'interfaccia, come richiesto dalla CEI 0-21, ossia un dispositivo di protezione della rete che interviene in caso di anomalie della rete stessa. L'interfaccia di rete inibisce l'immissione di corrente elettrica dell'impianto fotovoltaico nella rete, nel caso in cui venga a mancare la tensione sulla rete elettrica nazionale o nel caso in cui i parametri della rete risultino "fuori standard".

L'impianto sarà del tipo a "scambio sul posto" ossia viene operato un saldo annuo tra l'energia elettrica immessa in rete dall'impianto medesimo e l'energia elettrica prelevata dalla rete.

Disponendo la superficie captante in più file parallele, su un tetto piano, si ha l'inconveniente dell'ombreggiamento dei pannelli tra loro.

Per evitare questo e mantenere un alto rendimento annuo di energia prodotta, è previsto a progetto il rispetto delle distanze nell'installazione dei pannelli, in particolare:



$\beta =$	30 °	Angolo di inclinazione pannello
$\theta =$	22,5 °	Angolo del sole a mezzogiorno del 21 dicembre nel Nord d'Italia
$L =$	0,991 m	Lunghezza pannello
$D =$	2,05 m	Distanza minima tra le varie file per evitare ombreggiamenti

Per quanto riguarda la protezione differenziale, come dà indicazioni della casa produttrice degli inverter, è sufficiente il differenziale di tipo A e non di tipo B, la RCMU (*residual current monitoring units*) interna all'inverter è in grado di prevenire l'immissione di componenti continue DC.

Gli inverter saranno collegati in rete, tramite cavi ethernet collegati al quadro rack di edificio (vedere C13.035-VD-IE-SE-03).

L'impianto potrà essere monitorato in qualsiasi momento da remoto via web, tramite portale fornito gratuitamente dal fornitore degli inverter, da qualsiasi device come pc o smartphone.

Dal portale si potranno vedere in tempo reale molte informazioni ad esempio:

- dati in tempo reale sullo stato dell'impianto;
- informazioni sui flussi energetici;
- monitoraggio della comunicazione con il portale;
- monitoraggio delle prestazioni degli inverter;
- informazioni meteorologiche per il luogo in cui è ubicato l'impianto;
- verificare trend di energia prodotta;

Si potranno inoltre impostare allarmi tecnici.



Figura 5: Esempio schermata di monitoraggio

3.13 Impianto di comunicazione di emergenza “spazio calmo”.

Al piano interrato in corrispondenza della comunicazione del blocco A con l'autorimessa è prevista la realizzazione di uno “spazio calmo”.

Il DM 3/8/2015 recante il titolo “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006” dà precise indicazioni sulle modalità di realizzazione degli spazi calmi, sia sulle loro dimensioni in relazione al numero di persone che potrebbero avere la necessità di usufruirne, sia sulla loro dislocazione, che deve essere tale da non ostacolare il normale esodo delle altre persone, sia sulle attrezzature di emergenza di cui devono essere dotati.

In particolare, al punto S.4.9.1 prescrive in maniera esplicita che in ciascuno spazio calmo deve essere presente “un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza”.

Tra i vari requisiti che deve avere il sistema ci sono:

- alimentazione di emergenza che consenta il funzionamento anche in assenza di alimentazione principale.
- istruzioni anche in braille.
- sistema AFILS (Audio Frequency Induction Loop Systems).
- implementazione dell'ascolto remoto per verificare, anche in assenza di chiamata, che non siano presenti persone nell'area dello Spazio Calmo.

Sono quindi state previste delle apparecchiature che soddisfano tali requisiti, con comunicazione over IP idonee a questo servizio.

All'interno dello spazio calmo, posto al piano interrato del blocco A, ci sarà un interfono, che comunicherà, in caso di emergenza, con un interfono esterno posto al piano terra previsto ubicato in corrispondenza dell'androne di accesso da Piazza Repubblica.

Interfono al piano



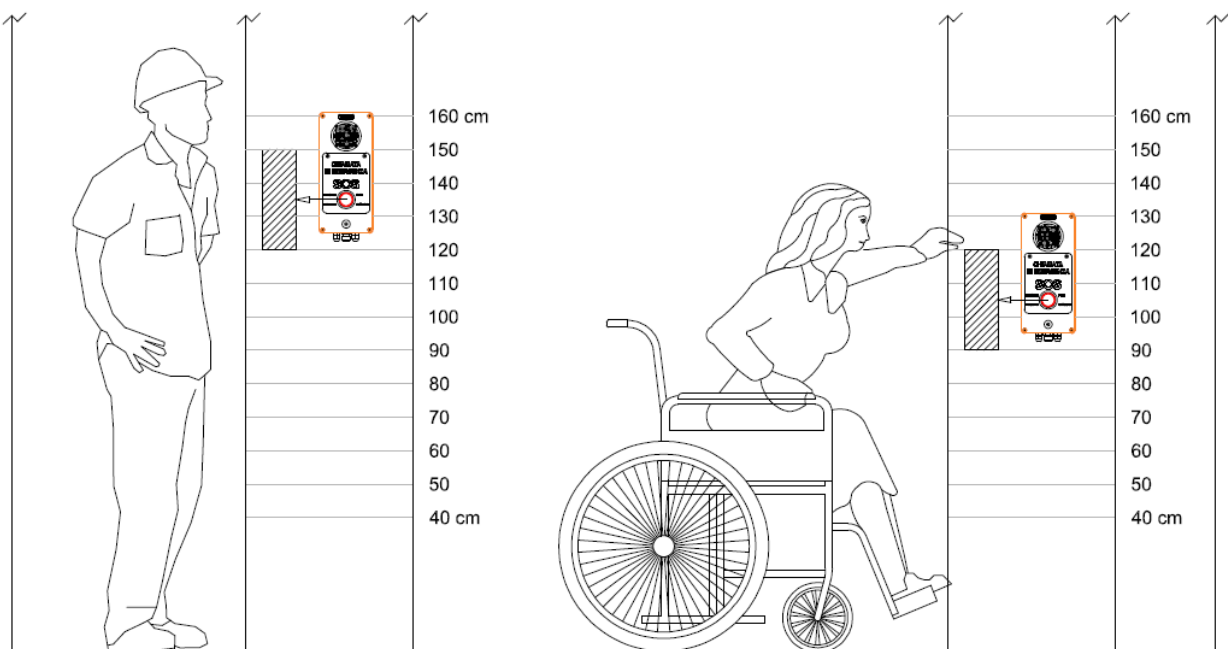
Il sistema utilizza un protocollo Peer-To-Peer che non necessita di server o altre unità centrali garantendo la massima affidabilità del sistema; consente di effettuare una conversazione in viva voce di ottima qualità grazie ai filtri anti-Larsen e di cancellazione dell'eco implementati nel software. L'alimentazione sarà in POE.

E' stato previsto un sistema indipendente dall'impianto rete/dati di edificio, con propri cavi (resistenti al fuoco) e uno switch posto nel quadro QE-01.

Per adempiere alla richiesta normativa che l'impianto funzioni anche in assenza di rete, è stato previsto un UPS adibito a questa funzione.

Poiché l'installazione di questo dispositivo può essere legata a regolamentazioni, regionali, statali o europee, si consiglia di rispettare le norme applicabili. In Italia il DM 236 del 14 Giugno 1989 regola gli aspetti di installazione negli edifici privati e negli edifici di edilizia residenziale pubblica (paragrafo 8.1.5).

In assenza di regolamentazioni applicabili, seguire le indicazioni del disegno seguente:



3.14 Impianto videocitofonico

A servizio di ciascuno dei tre blocchi (A-B-e C) è previsto a progetto un impianto videocitofonico a colori di tipo a due fili. L'impianto sarà strutturato con due videocitofoni esterni (uno in corrispondenza dell'ingresso principale su piazza della Repubblica e uno su via Lanino), tre citofoni esterni alla base dei tre ingressi blocchi (A-B-C) e n.37 videocitofoni interni (uno per appartamento).

3.15 Impianto semaforico

Sarà realizzato un impianto semaforico come da prescrizione del D.M. 1/2/86, per regolare il transito sulla rampa in senso unico alternato.

L'impianto sarà costituito da n.4 lanterne semaforiche certificate tre colori con fonti luminose a LED, posizionate:

- n.2 all'interno dell'autorimessa;
- n.1 esterna ma prima del sottopasso dell'edificio esistente lato via Lanino;
- n.1 esterna su via Lanino.

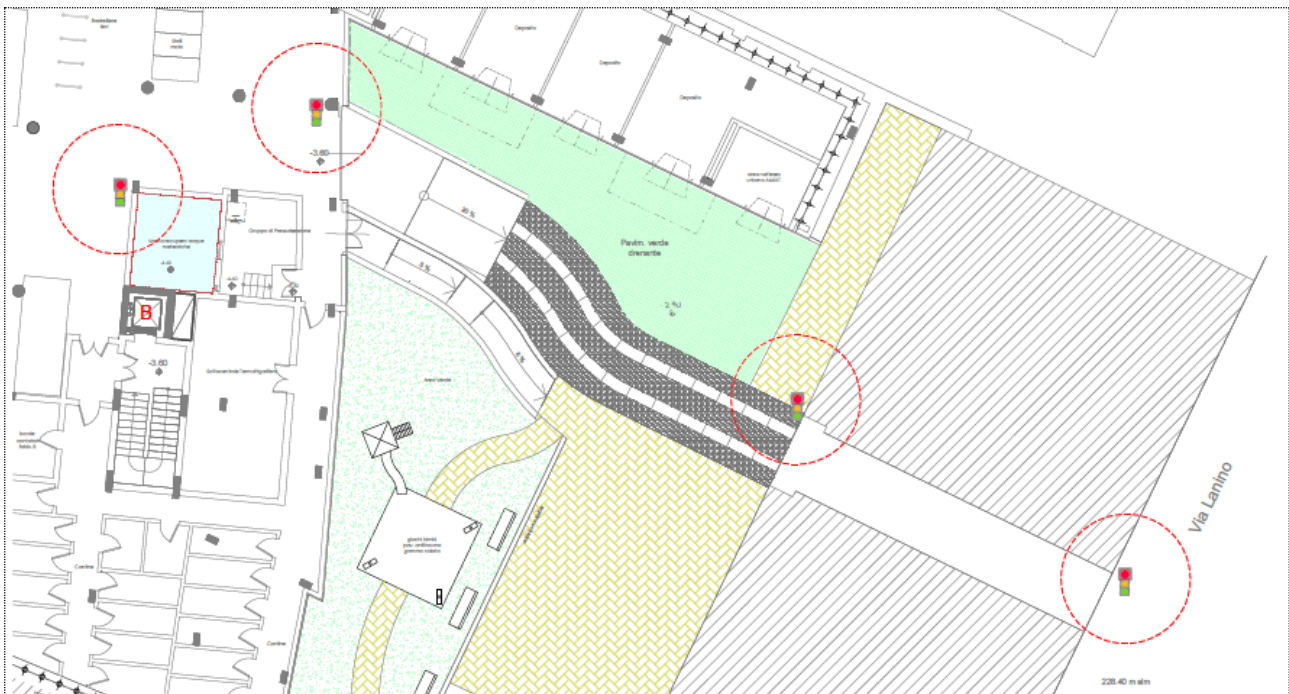


Figura 6: Estratto posizione semafori

Il sistema semaforico sarà gestito da una centralina semaforica entro cassetta stagna, posizionata in autorimessa.

La logica di funzionamento sarà:

- n.1 semaforo esterno su via Lanino – sempre verde;
- n.3 semafori interni al complesso – sempre rossi.

Alla "chiamata" tramite radar posizionato su semafori interni, il funzionamento sarà:

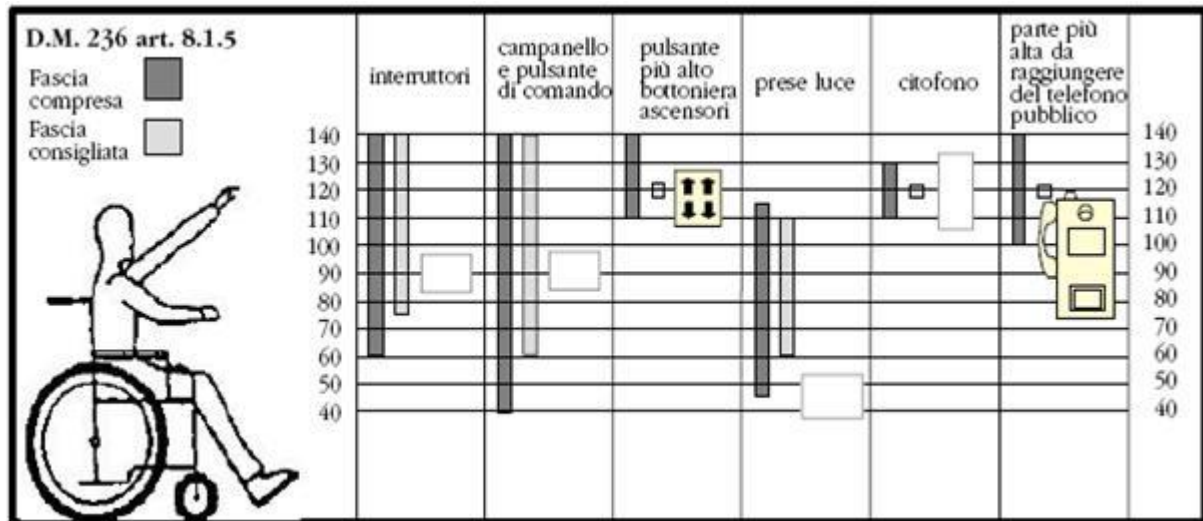
- n.1 semaforo esterno su via Lanino – rosso;
- n.3 semafori interni al complesso – verdi.

Dopo un certo tempo impostato, il colore delle lanterne ritorneranno come all'istante iniziale.

3.16 Prescrizioni altezze installative apparecchiature

I componenti dell'impianto elettrico dovranno essere installati ad un'altezza facilmente accessibile anche a chi è portatore di handicap.

Il DM 236/89 (ripreso anche dalla Guida CEI 64-50) fornisce le seguenti altezze di installazione:



Si ricorda che la fascia di accessibilità compresa fra i 40 e 140cm 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.

Il pulsante a tirante deve essere installato ad un'altezza di 2,25÷3m (il pomello del tirante a 70÷90cm).

Se gli apparecchi di comando sono installati al di sopra di mobiletti o ripiani devono distare dal bordo del mobile non più di 55cm.

3.17 Prescrizioni grado di protezione IP apparecchiature

Tutte le apparecchiature previste a progetto dovranno avere un grado di protezione IP (International Protection) adeguato al tipo di luogo d'installazione.

Il grado IP indica il livello di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua.

In linea generale tutte le apparecchiature installate all'interno degli edifici (quindi non soggette ad intemperie) avranno un grado di protezione minimo IP40, tranne in autorimessa, mentre quelle esterne come corpi lampada e prese avranno un grado di protezione minimo IP65.

4 PRESCRIZIONI FINALI

In caso la documentazione di progetto riporti dati o informazioni discordanti, saranno considerati come riferimenti, per l'esecuzione delle opere, quegli elaborati che prevedono costi maggiori a vantaggio della sicurezza.

Tutti i lavori, inerenti l'appalto, saranno eseguiti in conformità alle prescrizioni e condizioni stabilite nella presente relazione, e negli elaborati di progetto.

Per tutto ciò che non è stato specificato nella presente relazione tecnica, si dovrà fare riferimento alle Norme UNI, Guide CEI e leggi, attuali.

Qualsiasi variazione rispetto al progetto, verrà concordata preventivamente con la Direzione Lavori.

Nota allacciamenti elettrici

La ditta installatrice dovrà prima della posa, verificare marca e modello delle apparecchiature e delle regolazioni che necessitano di alimentazione elettrica, e fornire tutte le eventuali apparecchiature/collegamenti elettrici/bus/minuterie, per dare il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante.

5 NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici che si andranno a realizzare saranno conformi alle prescrizioni ed alle disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e per la Provincia di Torino ed in particolare si osserveranno:

- Legge n. 186 del 01.03.1968;
- D.M. 37/2008;
- D.lgs. 81/2008 – Testo unico in materia di sicurezza;
- Direttiva europea n.42/2006 CE, Direttiva Macchine.

- D.M. 10 marzo 1998 "Criteri per la sicurezza antincendio e la gestione di emergenza nei luoghi di lavoro";
- Prescrizioni e raccomandazioni emanate dal locale comando dei Vigili del Fuoco, INAIL, ULSS, ARPA;
- Regolamenti locali emanati da Enti Locali e/o con funzioni ispettive;
- Norme UNI, CEI, C.N.R. in vigore tra cui si annoverano le seguenti di interesse:

Vengono di seguito riportate, pur se non in maniera esaustiva, le norme di uso più comune, corredate anche dalle guide più importanti.

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714).
- CEI 64-21 Specifica tecnica relativa all'esecuzione di impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli ambienti residenziali.
- CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence).
- CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione.
- CEI 79-83 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza.
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini. CEI 81-10/1: Principi generali; CEI 81-10/2: Valutazione del rischio; CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi.
- CEI 306-2 Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali.
- UNI 1838 Illuminazione di emergenza.

- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.
- UNI 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro interni.
- UNI 12464-2 Luce e illuminazione dei posti di lavoro esterni.
- UNI 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche guida CEI 205-18).

Il sopra indicato elenco non esime, peraltro, l'Appaltatore, dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente.

Il tecnico
Ing. Umberto Genchi