

**STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO**

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - Mob. (347) 11.91.549

Commessa	069/25
Elaborato	00106925/00
Data	17/09/2025
Fase	PRELIMINARE

Committente

IMMOBILIARE G.M. S.r.l.

Via Enrico Mattei, 3 - 28100 NOVARA

Oggetto:

**PROGETTO PRELIMINARE
REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI**

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

COSTRUZIONE EDIFICO RESIDENZIALE DI CIVILE ABITAZIONE

Via Libertà, 11 - 21021 ANGERA (VA)

Documento:

RELAZIONE TECNICA DESCrittiva

NOTA: Il presente progetto è in versione preliminare, finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni edilizie, cui dovrà seguire la versione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.



0	17/09/2025	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	p.i. M. PREGNOLATO	Immobiliare GM S.r.l.
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato

INDICE

1. FINALITÀ.....	3
2. DOCUMENTI DI PROGETTO.....	3
3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	3
4. DATI DI PROGETTO.....	4
5. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	4
6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	5
7. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	6
8. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	7
9. PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI.....	9
10. PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI.....	9
11. PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI	10
12. PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO	11
13. PRESCRIZIONI SERVIZI IGIENICI CON PRESENZA DI VASCHE O DOCCE.....	13
14. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PISCINA	14
15. QUADRI ELETTRICI	17
16. LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA.....	17
17. LINEE DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA.....	18
18. CAVIDOTTI DI SUPPORTO	18
19. IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIO.....	19
20. IMPIANTO PRESE	19
21. IMPIANTO TELEFONICO/RETE DATI.....	19
22. IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	20
23. IMPIANTO ANTENNA TV	20
24. IMPIANTO DI TERRA.....	20
25. CONCLUSIONI	21

1. FINALITÀ

Lo scopo del progetto esecutivo consiste nella descrizione dei criteri di realizzazione degli impianti elettrici relativi all'edificio adibito ad uso residenziale di civile abitazione, previsto in via Libertà, 11 nel comune di Angera (VA), di proprietà della società IMMOBILIARE G.M. S.r.l.

Il presente elaborato deve intendersi di massima, rivolto ad individuare le caratteristiche generali degli impianti da realizzare ed a consentire il rilascio delle autorizzazioni edilizie da parte degli organi competenti. Lo stesso è da considerare preliminare, cui seguirà il progetto esecutivo prima dell'inizio dei lavori.

I criteri esposti saranno finalizzati alla realizzazione degli impianti elettrici in conformità con le norme CEI applicabili e di conseguenza alla regola d'arte ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 e del Decreto Ministeriale 22/01/2008, n. 37.

Trattandosi di immobile adibito ad uso residenziale, gli impianti elettrici rientrano nell'art. 1 comma 2 lettere a) del DM 22/01/2008, n. 37 e pertanto è obbligatoria la redazione del progetto ai sensi dell'art. 5 comma 2 lettera a). Nel caso in esame sussiste la prima condizione poiché gli impianti elettrici dell'unità abitativa saranno dimensionati per una potenza installata di 90 kW.

In riferimento al capitolo 37 della norma CEI 64-8 "Ambienti residenziali. Prestazioni dell'impianto", che contiene prescrizioni e raccomandazioni relative alle prestazioni dell'impianto elettrico, aggiuntive a quelle relative alla sicurezza indicate nelle parti generali della norma, gli impianti risponderanno come minimo al livello di prestazione 1, come definito dalla tabella A allegata al capitolo 37.

2. DOCUMENTI DI PROGETTO

Il progetto preliminare è costituito dai seguenti documenti ed elaborati grafici:

- 00106925/00 Relazione tecnica descrittiva - Formato A4.
- 00206925/00 Schema elettrico unifilare quadri elettrici di distribuzione - Formato A4.
- 00306925/00 Pianta piano livello -2 con disposizione schematica impianti elettrici - Formato A4.
- 00406925/00 Pianta piano livello -1 con disposizione schematica impianti elettrici - Formato A4.
- 00506925/00 Pianta piano livello 0 con disposizione schematica impianti elettrici - Formato A4.
- 00606925/00 Pianta piani livello +1, livello +2 e livello +3 con disposizione schematica impianti elettrici - Formato A4.

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

L'unità immobiliare è adibita ad uso residenziale di civile abitazione. L'edificio è costruito in edilizia prefabbricata con strutture portanti in cemento armato e tamponamenti in laterizio.

La climatizzazione dell'edificio è realizzata mediante fonti rinnovabili (pompa di calore di tipo aria-acqua) con ventilconvettori di tipo canalizzato per riscaldamento e raffrescamento.

Le aree oggetto d'intervento in relazione alla destinazione d'uso residenziale ed al ridotto carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ prevedibile, compreso tra 200 e 300, sono classificabili come luogo ordinario. Gli impianti elettrici sono quindi soggetti alle prescrizioni generali della norma CEI 64-8 (2024).

4. DATI DI PROGETTO

Gli impianti elettrici dell'unità abitativa saranno alimentati dall'ente distributore dell'energia elettrica in bassa tensione attraverso un sistema trifase a quattro fili RSTN di prima categoria, alla tensione concatenata di 400V ed a quella stellata di 230V, con una potenza impegnata dalla fornitura minima di 50 kW. Il contatore sarà collocato in apposita nicchia di consegna in muratura con sportelli metallici di chiusura all'esterno dell'unità immobiliare, ricavata in corrispondenza della recinzione.

La corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta nel punto di consegna si assume pari a 15 kA, come previsto dalla norma CEI 0-21 in caso di fornitura trifase in bassa tensione di potenza superiore a 33 kW (CEI 0-21 del marzo 2022). La corrente di cortocircuito fase-neutro si assume pari a 6 kA come previsto dalla norma CEI 0-21 art. 5.1.3.

Il sistema di distribuzione dell'impianto, in relazione alle condizioni dei circuiti attivi e delle masse, è classificabile come TT, con un punto attivo del circuito (neutro) collegato a terra presso la cabina di riduzione MT/BT dell'ente distributore e le masse collegate a terra per mezzo di un impianto di terra indipendente.

5. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici saranno eseguiti conformemente alla regola dell'arte e con l'impiego di materiali parimenti costruiti a regola d'arte, secondo le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici", e del DM 22/01/2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdices, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", pubblicata sulla G.U. n. 61 del 12/03/2008. L'attestazione di esecuzione a regola d'arte dovrà essere certificata attraverso il rilascio, al termine delle opere, della dichiarazione di conformità stilata con modello conforme all'allegato I del DM 22/01/2008, n. 37, completo di tutti gli allegati obbligatori previsti.

I materiali elettrici impiegati devono essere conformi alla direttiva 2014/35/UE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione (Direttiva Bassa Tensione o LVD), recepita attraverso il D.Lgs 19/05/2016, n. 86. I materiali elettrici suscettibili di emissioni elettromagnetiche, saranno conformi alla direttiva 2014/30/UE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica o EMC), recepita attraverso il D.Lgs 18/05/2016, n. 80. In particolare i materiali saranno provvisti di marcatura CE attestante la rispondenza del materiale alla direttiva applicabile.

L'insediamento in esame è costituito da luoghi ordinari, gli impianti elettrici sono quindi soggetti alle prescrizioni generali della norma CEI 64-8 nona edizione del agosto 2024 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua". In particolare saranno applicate le prescrizioni del capitolo 37 relativamente alle prestazioni dell'impianto elettrico (livello 1).

I quadri elettrici saranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni della norma CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare" - Aprile 2016, oppure se con corrente maggiore di 125A alle prescrizioni della norma CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" del Marzo 2022.

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per contatto indiretto si intende il contatto con una massa e cioè con una parte conduttrice isolata dalle parti attive in condizioni di funzionamento ordinarie, ma che potrebbe andare in tensione a causa di un guasto, in genere per cedimento dell'isolamento principale. La norma CEI 64-8 ammette i seguenti sistemi di protezione contro i contatti indiretti:

- protezione con interruzione automatica del circuito;
- protezione mediante bassissima tensione di sicurezza (SELV);
- protezione mediante l'impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- protezione per separazione elettrica con trasformatore di isolamento o similare;

Presso l'impianto in oggetto ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà impiegato il sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, attuato mediante impianto di terra destinato a convogliare le correnti di guasto ed interruttori automatici differenziali con funzione di dispositivo di interruzione dell'alimentazione. Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il metodo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori e dei dispositivi di protezione.

In tale sistema il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o 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 50 V valore efficacie in ac o a 120 V in dc non ondulato.

In un sistema TT un guasto a terra tra una fase e una massa provoca la circolazione di una corrente di guasto che dipende dalla impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro, essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli altri elementi dell'anello di guasto. Essendo la corrente di guasto fortemente limitata da dette resistenze l'impiego di differenziali come dispositivo di interruzione dell'alimentazione è praticamente sempre necessario.

Tutte le masse protette dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Al fine di garantire la completa protezione contro i contatti indiretti si deve attuare il coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di protezione differenziali attraverso la soddisfazione della seguente relazione:

$$R_a I_d \leq U_L$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

R_a: somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ω ;

I_d: corrente nominale differenziale d'intervento del dispositivo automatico in A;

U_L: tensione di contatto limite convenzionale assumibile dalle masse e pari a 50 V negli ambienti ordinari e a 25 V negli ambienti a maggior rischio per contatto indiretto;

La soglia d'intervento differenziale del dispositivo meno sensibile è pari a I_d=1A (quadro elettrico sottocontatore) per esigenze di selettività verticale d'intervento e continuità di servizio, la resistenza di terra non dovrà superare il seguente valore:

$$R_t \leq U_L / I_d = 50 / 1 \leq 50 \Omega$$

7. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per contatto diretto si intende il contatto con una parte attiva dell'impianto e cioè con un conduttore o parte conduttrice normalmente in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore neutro ma escluso per convenzione il conduttore PEN in sistemi TN-C. La norma CEI 64-8 ammette i seguenti metodi di protezione contro i contatti diretti:

- protezione mediante isolamento delle parti attive
- protezione mediante involucri o barriere
- protezione addizionale mediante interruttori differenziali con soglia non superiore a 0,03A.

Presso l'impianto in oggetto la protezione contro i contatti diretti sarà attuata attraverso un perfetto isolamento di tutte le parti attive e con l'impiego di involucri e barriere isolanti. Sarà inoltre attuata sui circuiti terminali delle utenze completamente privi di dispersioni funzionali verso terra la protezione addizionale effettuata mediante interruttori differenziali con soglia non superiore a 30mA.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative norme attestanti la costruzione del componente a regola d'arte. Per tutti gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio ordinario. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti. Quando l'isolamento è applicato all'atto dell'installazione, la qualità dell'isolamento deve in caso di dubbio essere confermata da prove simili a quelle che assicurano la qualità dell'isolamento di componenti simili costruiti in fabbrica. Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (protezione contro il dito di prova), secondo la denominazione della norma CEI EN 60529. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano, devono avere grado di protezione non inferiore ad IPXXD (protezione contro il filo di prova). Le barriere o gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali. Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile esclusivamente:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore ad IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

L'impiego di interruttori differenziali con soglia nominale d'intervento differenziale non superiore a 0,03A, è riconosciuta come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori. L'utilizzo di tali dispositivi non è riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa dall'applicazione di una delle misure di protezione indicate in precedenza, in quanto pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non consente di evitare gli infortuni, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto che si trovino a potenziale differente.

8. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

Per sovraccorrente si intende ciascuna corrente che supera il valore nominale, e si distingue la corrente di sovraccarico e la corrente di cortocircuito.

La corrente di sovraccarico si manifesta in un circuito elettrico sano con un modesto aumento dell'entità della corrente nominale prolungato nel tempo, in genere poiché gli elementi dell'impianto sono sfruttati oltre il consentito. Gli effetti sono esclusivamente termici e si manifestano con un riscaldamento per effetto Joule legato alla circolazione nelle condutture della corrente di sovraccarico.

La corrente di cortocircuito si verifica in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile tra due punti tra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio, con un notevolissimo aumento della corrente nominale. In tale situazione la fonte di alimentazione del circuito si trova chiusa su un circuito di guasto di impedenza bassissima, e pertanto eroga una corrente di forte intensità, che può raggiungere valori compresi tra 10 e 100 volte l'intensità della corrente nominale del circuito. Gli effetti oltre che termici per effetto Joule sono anche di natura meccanica, dovuta alle sollecitazioni provocate dalle azioni elettrodinamiche prodotte dalla corrente di cortocircuito di forte intensità.

Tutti i conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

Per la protezione contro le correnti di sovraccarico dovranno essere applicati criteri indicati all'art. 433 della norma CEI 64-8. Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo ai materiali isolanti, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circondante le condutture. Le caratteristiche di funzionamento di detti dispositivi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

- I_b : corrente di impiego corrispondente alla maggiore potenza del circuito in servizio ordinario, tenuto conto dei fattori di utilizzazione e di contemporaneità;
- I_z : portata in regime permanente di una condutture senza che la sua temperatura superi un valore specificato;
- I_n : corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f : corrente convenzionale di funzionamento che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Quando lo stesso dispositivo di protezione protegge diversi conduttori in parallelo, si assume per I_z la somma delle portate dei singoli conduttori, a condizione tuttavia che i conduttori siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente eguali. La seconda relazione $I_f \leq 1,45 I_z$ nel caso di utilizzo di interruttori automatici magnetotermici è soddisfatta di riflesso con l'applicazione della prima $I_b \leq I_n \leq I_z$, essendo assicurata dal costruttore del dispositivo la relazione $I_f \leq 1,45 I_n$.

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Per la protezione contro le correnti di cortocircuito saranno applicati i criteri indicati all'art. 434 della norma CEI 64-8. Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Tali dispositivi devono avere un potere d'interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (protezione in serie di backup). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e delle condutture protette da questi dispositivi.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi, l'intervallo di tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula:

$$t = K^2 S^2 / I^2$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

t: durata in secondi

S: sezione in mm^2

I: corrente effettiva di cortocircuito in A, espressa in valore efficace

K: 115 per conduttori in rame isolati in pvc

135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

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

74 per conduttori in alluminio isolati in pvc

87 per conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propile reticolato

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

Per durate molto brevi ($< 0,1$ s) dove l'asimmetria della corrente è notevole e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, $K^2 S^2$ deve essere superiore al valore dell'energia ($I^2 t$) indicata dal costruttore del dispositivo di protezione.

COORDINAMENTO PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE

Per il coordinamento delle protezioni di massima corrente dovranno essere applicati criteri indicati all'art. 435 della norma CEI 64-8, che distingue ai fini del coordinamento la protezione assicurata da un unico dispositivo e la protezione garantita da dispositivi distinti. Nel primo caso se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi ha un potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicura anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttrice situata a valle di quel punto (art. 435.1.). Nel caso invece di dispositivi distinti, le caratteristiche degli stessi devono essere coordinate in modo tale che l'energia $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i cortocircuiti non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

Presso l'impianto in oggetto ai fini della protezione contro le sovraccorrenti saranno adottati dispositivi in grado di svolgere sia la funzione di protezione contro le correnti di sovraccarico che la funzione di protezione contro le correnti di

cortocircuito, consistenti in interruttori automatici con corrente nominale coordinata con la portata della conduttrice del circuito protetto ed aventi potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione, in modo che l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione risulti sempre inferiore alla massima energia passante sopportabile dalla conduttrice protetta.

In particolare i dispositivi automatici quadripolari inseriti nel quadro sottocontatore avranno potere d'interruzione minimo pari 15 kA, corrispondente alla massima corrente di cortocircuito simmetrica trifase presunta nel punto di consegna. I dispositivi bipolarari avranno potere d'interruzione pari a 6 kA, corrispondente alla corrente di cortocircuito fase-neutro.

I dispositivi inseriti nei quadri a valle, in relazione alla riduzione della corrente di cortocircuito dovuta all'impedenza dei cavi, potranno avere potere d'interruzione inferiore, rilevabile dagli allegati calcoli di dimensionamento.

I poteri d'interruzione degli interruttori saranno valutati secondo la norma per uso industriale CEI EN 60947-2, considerando il potere estremo Icu.

9. PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Per la protezione contro gli effetti termici si applica il capitolo 42 della norma CEI 64-8. Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per i seguenti effetti:

- combustione o deterioramento di materiali;
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

10. PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, devono essere installati in uno dei seguenti modi:

- su od entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- dietro schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature o che abbiano una bassa conducibilità termica;
- ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica.

I componenti elettrici collegati all'impianto in modo permanente che nel loro funzionamento ordinario producono scintille o archi elettrici devono essere totalmente racchiusi entro elementi in materiale resistente agli archi, oppure essere schermati con materiali resistenti agli archi dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi potrebbero avere effetti termici dannosi, oppure essere installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi, per permettere una sicura estinzione degli stessi archi o scintille. I materiali resistenti agli archi utilizzati per questa misura di protezione devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare uno spessore adeguato per assicurare stabilità meccanica. I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore devono essere distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose. Quando i componenti elettrici installati nello stesso locale contengono liquido

infiammabile in quantità significativa (superiore in genere a 25 litri), si devono prendere precauzioni per evitare che il liquido in fiamme ed i prodotti di combustione del liquido (fiamme, fumo, gas tossici) si propaghino alle altri parti dell'edificio. Per quantità inferiori a 25 litri è sufficiente prendere precauzioni per evitare la fuga del liquido. I materiali degli involucri disposti attorno i componenti elettrici durante la messa in opera devono essere in grado di sopportare le più elevate temperature che possano essere prodotte dai componenti stessi. I materiali combustibili non sono adatti per la costruzione di questi involucri a meno che non vengano prese misure preventive contro la loro accensione, quali il rivestimento con materiale non combustibile o con materiale difficilmente combustibile ed a bassa conducibilità termica. Tale prescrizione si considera già soddisfatta per quanto riguarda gli involucri dei componenti elettrici, quando ne costituiscano una parte integrante, e gli involucri di assiemi prefabbricati, quando questi componenti e questi assiemi rispondano alle relative norme CEI. Gli involucri messi in opera durante l'installazione dell'impianto non devono venire realizzati con materiale di classi di reazione al fuoco 3 e 4, a meno che non vengano adeguatamente rivestiti con materiali di reazione al fuoco 0, 1, 2, aventi bassa conducibilità termica.

11. PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone, e devono soddisfare i limiti indicati nella seguente tabella.

PARTI ACCESSIBILI	MATERIALE PARTE ACCESSIBILE	TEMPERATURA MASSIMA [°C]
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugnate	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

Tutte le parti dell'impianto che in funzionamento ordinario possono raggiungere, anche per brevi periodi, temperature superiori ai limiti indicati in tabella, devono essere protette in modo da evitare il contatto accidentale. In pratica tali dispositivi devono essere protette mediante interposizione di involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB. Il ricoprimento di parti metalliche con vernici non permette di poter considerare le stesse parti come non metalliche mentre il ricoprimento con certe materie plastiche, quando ne riducano sensibilmente la conducibilità termica, permette di considerarle come non metalliche.

12. PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

Con riferimento al capitolo 37 della norma CEI 64-8 l'impianto soddisferà i criteri e le dotazioni minime per l'assegnazione del livello 1 di prestazione, che vengono di seguito riportati.

Dimensionamento dell'impianto:

Gli impianti devono essere dimensionati in modo che l'utente possa stipulare un contratto con potenza contrattualmente impegnata fino a 3 kW in unità abitative di superficie fino a 75 m² e di 6 kW per superfici superiori.

I cavi devono essere sfilabili qualunque sia il livello dell'impianto, ad eccezione di elementi prefabbricati o precablati. A tal fine, il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare deve essere almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 16 mm.

Nelle cassette di derivazione, dopo la posa di cavi e morsetti, è opportuno lasciare uno spazio libero pari a circa il 20% del volume della cassetta stessa.

Caratteristiche del montante

La sezione del montante, che collega il contatore all'unità abitativa, non deve essere inferiore a 6 mm².

Protezione differenziale

L'eventuale interruttore differenziale alla base del montante deve garantire la selettività totale nei confronti delle protezioni differenziali a valle.

Giunzioni

L'entra-esci sui morsetti delle prese è ammesso soltanto all'interno della stessa scatola oppure tra due scatole successive.

Quadro di unità abitativa

Ogni unità abitativa deve essere dotata di uno o più quadri di distribuzione e di un interruttore generale, facilmente accessibile all'utente.

L'interruttore generale, qualora sia differenziale, deve essere selettivo (selettività totale differenziale) nei confronti degli interruttori differenziali a valle o dotato di SRD (dispositivo di richiusura automatica).

Al fine di garantire una sufficiente continuità di servizio, la protezione differenziale deve essere suddivisa su almeno 2 interruttori.

È consigliabile l'impiego di interruttori differenziali di tipo A, per la protezione dei circuiti che alimentano lavatrici e/o condizionatori fissi.

Per permettere successivi ampliamenti, i quadri devono essere dimensionati per il 15 % in più dei moduli installati, con un minimo di due moduli.

Il quadro di arrivo (principale) dell'unità abitativa deve essere raggiunto direttamente dal conduttore di protezione proveniente dall'impianto di terra dell'edificio, al fine di permettere la corretta messa a terra degli eventuali SPD tramite un opportuno mezzo di connessione.

Dotazioni fondamentali nei locali ad uso abitativo

Tutte le prese TV devono avere accanto almeno una presa energia. Inoltre, almeno una delle prese TV dell'intera unità immobiliare richieste nella Tabella A, deve avere accanto la predisposizione (posa tubi e scatole) per totale 6 prese energia. Se in luogo della predisposizione di cui sopra, si installa un numero di punti prese equivalente questi vengono conteggiati ai fini del numero minimo di punti prese richiesti nei locali.

Almeno una delle prese energia deve essere installata in prossimità della porta, nei locali di cui alla prima linea della Tabella A. L'interruttore luce di un locale deve essere installato in prossimità della porta, interno o esterno, del locale.

Il comando, situato all'interno, di punti luce esterni (balconi, terrazze, giardini) e in generale per tutti quelli non direttamente visibili, deve essere associato a una spia di segnalazione, che può essere integrata nel comando medesimo, atta a segnalare lo stato di "acceso" dell'apparecchio comandato.

Le dotazioni richieste per i singoli locali non si applicano se non esiste il locale.

Si consiglia che i punti prese della cucina e il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria siano in grado di ricevere almeno una spina S30.

Si consiglia di predisporre, in prossimità dell'eventuale tubo di ingresso del gas nell'unità immobiliare, l'alimentazione elettrica per una eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas.

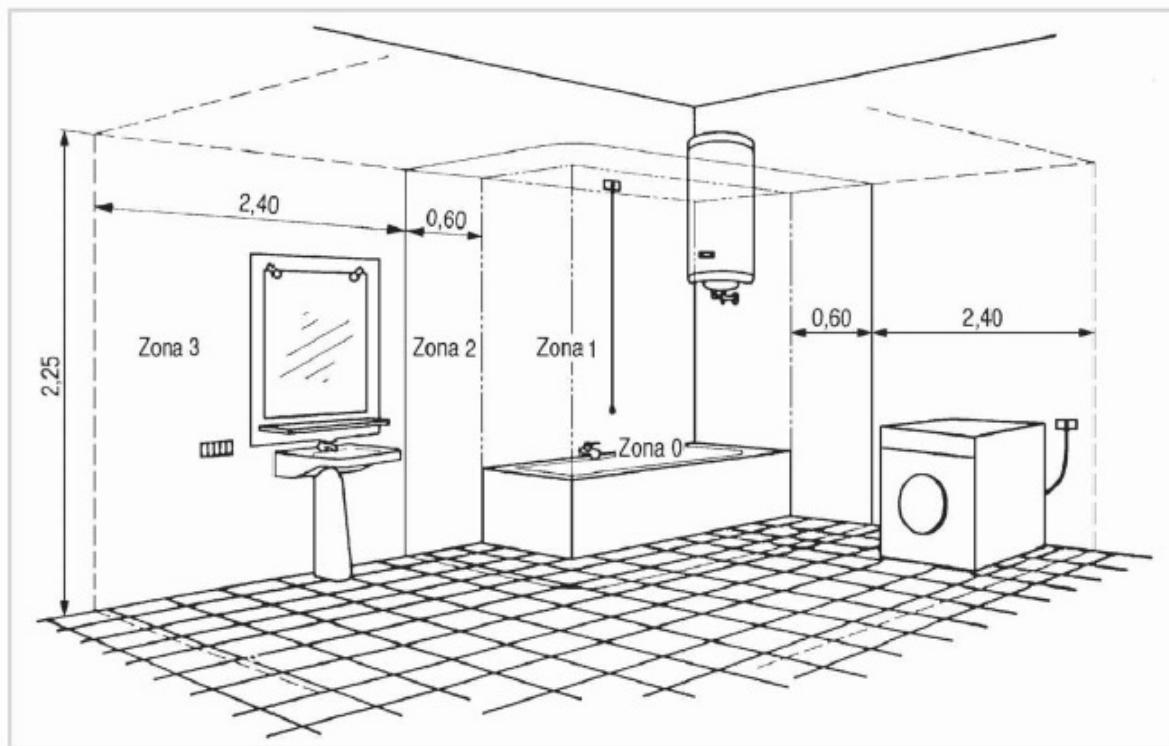
TABELLA A

Per ambiente ⁽⁹⁾		livello 1			livello 2			livello 3 ⁽⁴⁾		
		Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV
Per ogni locale (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ecc) ⁽¹⁰⁾	$8 < A \leq 12 \text{ m}^2$ $12 < A \leq 20 \text{ m}^2$ $A > 20 \text{ m}^2$	4 [1] 5 [2] 6 [3] ⁽¹²⁾	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 8 10	2 3 4	1
Ingresso ⁽¹³⁾		1	1		1	1		1	1	
Angolo cottura		2 (1) ⁽³⁾			2 (1) ⁽³⁾	1		3 (2) ⁽³⁾	1	
Locale cucina		5 (2) ⁽³⁾	1	1	6 (2) ⁽³⁾	2	1	7 (3) ⁽³⁾	2	1
Lavanderia		3	1		4	1		4	1	
Locale da bagno o doccia ⁽¹¹⁾		2	2		2	2		2	2	
Locale servizi (WC)		1	1		1	1		1	1	
Corridoio	$\leq 5 \text{ m}$ $> 5 \text{ m}$	1 2	1 2		1 2	1 2		1 2	1 2	
Balcone/terrazzo	$A \geq 10 \text{ m}^2$	1	1		1	1		1	1	
Ripostiglio	$A \geq 1 \text{ m}^2$	-	1		-	1		-	1	
Cantina/soffitta ⁽⁹⁾		1	1		1	1		1	1	
Box auto ⁽⁹⁾		1	1		1	1		1	1	
Giardino	$A \geq 10 \text{ m}^2$	1	1		1	1		1	1	
Per appartamento ⁽⁹⁾			Area ⁽⁵⁾	numero	Area ⁽⁵⁾	numero	Area ⁽⁵⁾	numero		
			$A \leq 50 \text{ m}^2$	2	$A \leq 50 \text{ m}^2$	3	$A \leq 50 \text{ m}^2$	3	$A \leq 50 \text{ m}^2$	3
Numero dei circuiti ^{(6) (8)}			$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$	3	$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$	3	$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$	4	$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$	4
			$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$	4	$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$	5	$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$	5	$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$	5
			$A > 125 \text{ m}^2$	5	$A > 125 \text{ m}^2$	6	$A > 125 \text{ m}^2$	7	$A > 125 \text{ m}^2$	7
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			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2.		
Prese telefono e/o dati		$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2 3	$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2 3	$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2 3	$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 3 4	
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza ⁽⁷⁾	$A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2			2 3			2		
Ausiliari e impianti per risparmio energetico		Campanello, videocitofono, antiintrusione, controllo carichi, ad esempio relè di massima corrente.			Campanello, videocitofono, antiintrusione, controllo carichi, interazione domotica.					

Tabella A - Dotazioni minime per i singoli locali

13. PRESCRIZIONI SERVIZI IGIENICI CON PRESENZA DI VASCHE O DOCCE

I servizi igienici con presenza di vasche o docce costituiscono un luogo a maggior rischio relativo ai contatti elettrici, a causa della riduzione della resistenza del corpo e dal contatto con il potenziale di terra. Gli impianti elettrici, oltre che alle prescrizioni generali, sono soggetti alle prescrizioni particolari della norma CEI 64-8 (2021) parte settima sezione 701. In particolare saranno osservate le prescrizioni in ordine alle zone di rispetto nell'area circostante la doccia e/o la vasca.

**Dispositivi di protezione, di sezionamento o di comando**

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

- interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
- 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.

Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- separazione elettrica individualmente;
- bassissima tensione di sicurezza SELV;
- interruzione automatica dell'alimentazione, con interruttore differenziale con soglia massima $Id=0,03A$.

Apparecchi utilizzatori

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua.

Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua elettrici; sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purchè protetti da SELV con tensione non superiore a 25 V c.a. od a 60 V c.c.

Le prescrizioni che seguono non si applicano agli apparecchi utilizzatori alimentati con SELV in accordo con le condizioni del paragrafo 411.1 e del paragrafo 701.411.1.4.3. della norma CEI 64-8.

Nella zona 2 si possono installare solo:

- scaldacqua elettrici;
- apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per

Unità per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, possono tuttavia essere installate nella parte della zona 1 che si trova sotto la vasca da bagno, a condizione che tale zona, situata al di sotto della vasca da bagno, sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

14. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PISCINA

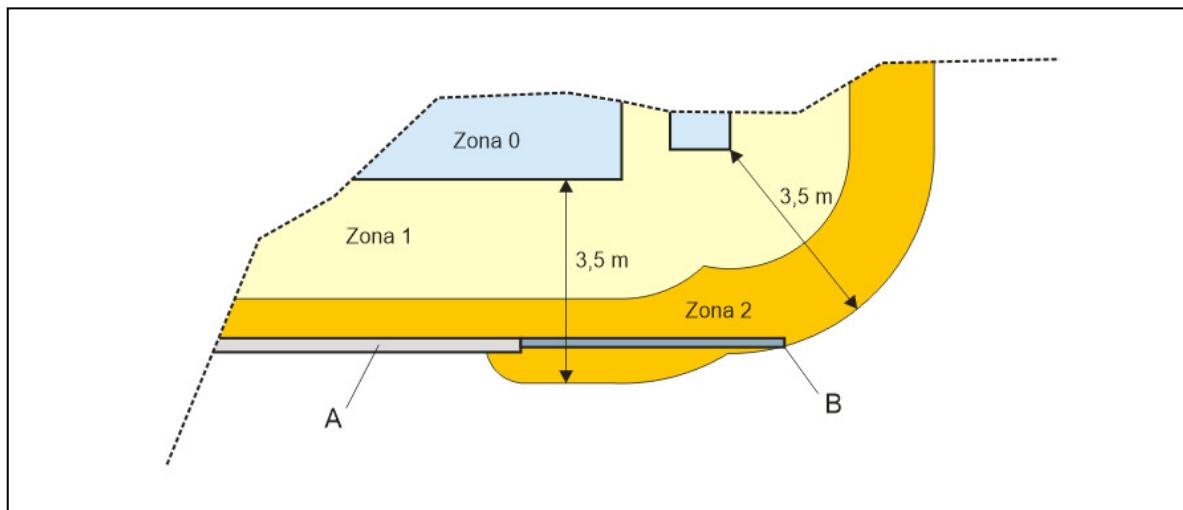
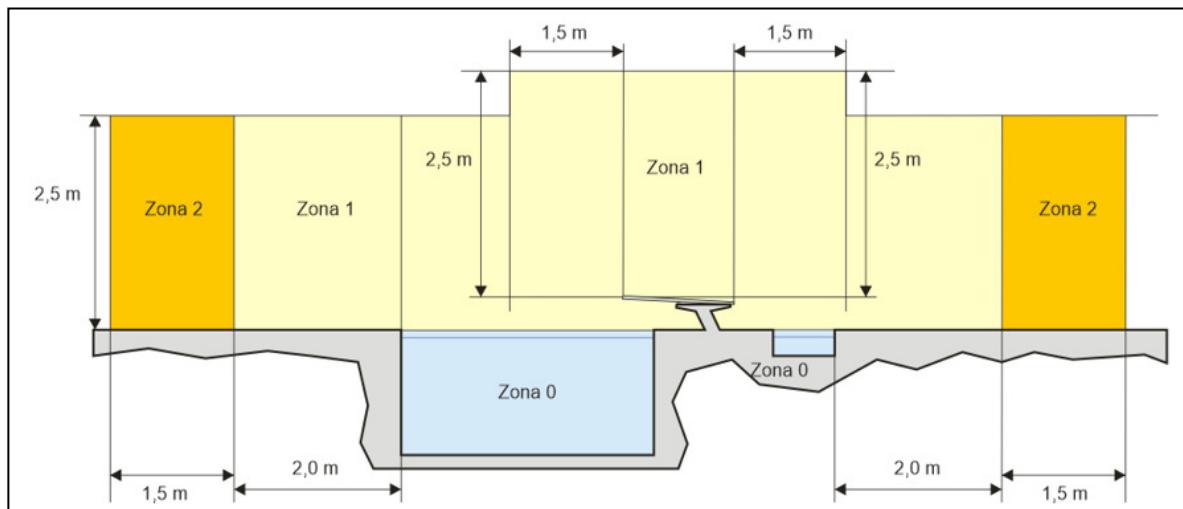
La piscina e l'area circostante la vasca costituiscono un luogo a maggior rischio relativo ai contatti elettrici, a causa della riduzione della resistenza del corpo e dal contatto con il potenziale di terra. Gli impianti, oltre che alle prescrizioni generali, sono soggetti alle prescrizioni particolari della norma CEI 64-8 (2021) parte settima sezione 702. In particolare saranno osservate le prescrizioni in ordine alle zone di rispetto 0, 1 e 2 relative al volume interno della vasca (zona 0) e all'area circostante la vasca (zone 1 e 2).

La zona 0 corrisponde al volume interno alla vasca che contiene l'acqua, al volume interno al relativo pediluvio, alle nicchie nelle pareti o nel pavimento accessibili alle persone nella piscina.

La zona 1 costituisce il volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2 m attorno al bordo della vasca, che si eleva dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone, e dal piano orizzontale situato a 2,50 m al di sopra del pavimento o di questa superficie. Nella zona 1 le persone sono generalmente bagnate e a piedi nudi su superfici da considerare anch'esse bagnate.

La zona 2 è il volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 1,5 m, fino ad un'altezza di 2,50 m dal piano del pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone (la zona 2 non è prevista per le fontane).

La classificazione in zone della piscina influenza la scelta dei sistemi di protezione e dei componenti che si possono installare, per evitare di sottovalutare o sopravvalutare il rischio, occorre prestare particolare attenzione alle distanze, facendo riferimento a quanto riportato nelle figure seguenti:



I limiti delle zone possono essere modificati in presenza di ripari o barriere. Le dimensioni della zona 1 e della zona 2 possono essere ridotte mediante barriere fissi aventi altezza minima 2,5 m (nella figura qua sopra si è immaginato il caso A – parete alta 2,5 metri e il caso B – parete alta 80 cm, che non modifica l'estensione della zona 2).

Zona 0 e Zona 1

Nelle zone 0 ed 1 è permessa solo la protezione per mezzo di circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a o a 30 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 oppure installata in zona 2, se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi utilizzatori specificatamente previsti per l'impiego all'interno delle vasche e che sono previsti per essere fatti funzionare solo quando non vi siano persone all'interno della zona 0, devono essere alimentati tramite circuiti protetti mediante:

- Sistema SELV, con la sorgente installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. La sorgente di sicurezza può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
- interruzione automatica della alimentazione, usando un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;

- c) separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. Questa sorgente può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Le prese a spina dei circuiti che alimentano tali apparecchi utilizzatori ed i relativi apparecchi di comando devono essere provvisti di una adeguata segnalazione per avvisare l'utente che tali apparecchi devono essere utilizzati solo quando la vasca non è occupata da persone.

Zona 2

Nelle zone 2 sono ammessi:

- a) sistema SELV, con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 ed 1. La sorgente di sicurezza può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
- b) interruzione automatica della alimentazione, usando un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
- c) separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1. Questa sorgente può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Collegamenti equipotenziali

I collegamenti equipotenziali principali (EQP) devono essere sempre realizzati. Oltre a questi, devono essere effettuati i collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) collegando ad un nodo equipotenziale tutte le masse estranee delle Zone 0, 1 e 2 con i conduttori di protezione di tutte le masse collocate in queste zone, ovvero ad esempio: condutture con guaina o rivestimento metallico, tubazioni metalliche (acqua), parapetti metallici, ferri d'armatura delle strutture, la griglia metallica elettrosaldata, gli accessori della vasca quali le scalette di accesso alla vasca o i trampolino metallici, ecc.

Pompe di alimentazione e altre apparecchiature

Le pompe di ricircolo dell'acqua o altri apparecchi destinati ad essere specificatamente utilizzati in piscina, posti in una stanza o un locale adiacente alla piscina (considerato esterno alle zone 1 e 2) accessibile mediante una ribalta o una porta situata su un piano che circonda la piscina, devono essere protetti da una delle seguenti misure di protezione:

- a) Sistema SELV non superiore a 12V in c.a. o 30 V in c.c. con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 e 1;
- b) Separazione elettrica in accordo a 413 e con il simultaneo soddisfacimento delle seguenti condizioni:
- quando la pompa o altri apparecchi sono connessi al bacino della piscina, la connessione deve essere eseguita solo con la tubazione dell'acqua isolante;
 - deve essere solo possibile aprire la porta o la ribalta per mezzo di una chiave o un attrezzo;
 - tutti gli apparecchi installati nella stanza o locale devono avere un grado di protezione almeno IP5X o tale protezione deve essere realizzata mediante un involucro.
- c) interruzione automatica dell'alimentazione e con il simultaneo soddisfacimento delle seguenti condizioni:
- quando la pompa o altri apparecchi sono connessi al bacino della piscina, la connessione deve essere eseguita solo con la tubazione dell'acqua in materiale isolante o con le tubazioni metalliche dell'acqua

connesse al collegamento equipotenziale;

- deve essere solo possibile aprire la porta o la ribalta per mezzo di una chiave o un attrezzo;
- tutti gli apparecchi installati nella stanza o locale devono avere un grado di protezione almeno IP5X o tale protezione deve essere realizzata mediante un involucro;
- collegamento equipotenziale;
- gli apparecchi devono essere protetti per mezzo di un dispositivo differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

15. QUADRI ELETTRICI

Per la distribuzione ottimale degli impianti sono previsti i quadri di distribuzione indicati sull'allegato schema a blocchi. I quadri, relativamente alle linee di distribuzione secondaria, saranno oggetto di approfondimento in fase esecutiva, quando saranno note tutte le utenze effettive da alimentare.

Nei quadri saranno collocati i dispositivi di protezione contro le sovraccorrenti di tutte le linee di distribuzione, nonché i dispositivi differenziali per l'interruzione automatica dell'alimentazione ai fini della protezione contro i contatti diretti ed indiretti. I dispositivi di protezione contro le sovraccorrenti consisteranno in interruttori automatici magnetotermici con corrente nominale I_n tarata secondo la nota relazione $I_b \leq I_n \leq I_z$ ai fini della protezione contro i sovraccarichi delle linee, e con potere d'interruzione superiore alla corrente di corto presunta nel punto di inserimento. I dispositivi di protezione contro i contatti indiretti consisteranno in interruttori differenziali associati ai dispositivi magnetotermici, in classe AC o A, a seconda del tipo di carico alimentato.

Gli involucri saranno provvisti di profilati metallici a "C" standard din 35 per l'installazione a scatto delle apparecchiature modulari e di pannellatura frontale dalla quale siano azionabili i vari dispositivi atta a garantire un grado di protezione meccanica non inferiore ad IPXXD. Il cablaggio sarà realizzato con cordine unipolari aventi conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in pvc di qualità S17 con temperatura di esercizio di 70°C, conformi alle norme CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37/2, con tensione nominale $U_0/U=450/750V$, tipo FS17 secondo il nuovo regolamento CPR, di sezione ampiamente dimensionata rispetto alla corrente nominale del rispettivo dispositivo di protezione. Le connessioni saranno realizzate con capicorda a pressione e tutti i circuiti in partenza si attesteranno direttamente sui morsetti di uscita dei dispositivi.

Sul fronte di ciascun pannello, in prossimità di ogni interruttore sarà apposta una targhetta indicante il nome dell'utenza servita, fissata al quadro mediante adesivo; dovrà inoltre essere chiaramente evidente l'indicazione dello stato di apertura o di chiusura di ciascun interruttore automatico. Inoltre sul pannello frontale dei quadri sarà posta in posizione chiaramente visibile una targhetta indicante il nome del costruttore del quadro ed il numero identificativo dell'apparecchiatura assiemata. Su tutti i quadri dovrà essere apposta la cartellonistica essenziale di sicurezza, nelle forme, dimensioni e colori imposti dalle vigenti normative sui segnali nazionali ed internazionali.

16. LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Le linee saranno realizzate mediante cavi uni/multipolari con guaina con conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in pvc speciale rispondente ai requisiti della qualità RZ di colore grigio, con temperatura di esercizio di 90°C, conforme alle norme CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37/1, con tensione nominale $U_0/U=0,6/1 kV$, tipo FG16R16/FG16OR16 aventi sezione e formazione secondo quanto indicati sugli allegati schemi elettrici unifilari.

17. LINEE DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

Per la distribuzione degli impianti sono previsti i circuiti indicati negli allegati schemi elettrici unifilari, distribuiti alle utenze così come indicato sulla relativa planimetria.

La distribuzione è prevista secondo le seguenti modalità:

- distribuzione dorsale entro passerella metallica in filo d'acciaio zincato a vista sopra al controsoffitto;
- distribuzione terminale entro tubazioni corrugata in pvc flessibile serie pesante inserite nelle intercapedini delle parti in cartogesso.

Le condutture nei tratti passerella e consisteranno in cavi uni/multipolari con guaina con conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in pvc speciale rispondente ai requisiti della qualità RZ di colore grigio, con temperatura di esercizio di 90°C, conforme alle norme CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37/1, con tensione nominale Uo/U=0,6/1 kV, tipo FG16R16/FG16OR16 aventi sezione e formazione secondo quanto indicati sugli allegati schemi elettrici unifilari.

Le condutture, nei tratti in tubazione plastica, a vista o incassata sotto traccia, consisteranno in cordine unipolari aventi conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in pvc di qualità S17 con temperatura di esercizio di 70°C, conformi alle norme CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37/2, con tensione nominale Uo/U=450/750V, tipo FS17 secondo la denominazione del nuovo regolamento CPR, aventi sezione e formazione secondo quanto indicato sugli allegati schemi elettrici unifilari.

18. CAVIDOTTI DI SUPPORTO

Per la distribuzione dorsale a vista saranno impiegate delle passerelle metalliche in filo d'acciaio zincato, distribuite a parete/soffitto secondo lo sviluppo indicato nelle allegate planimetrie, aventi le dimensioni indicate sui disegni. Il sistema di canalizzazione metallico sarà conforme alle norme CEI 23-31, costruito in acciaio zincato protetto contro la corrosione, adeguatamente fissato a parete/soffitto attraverso apposite staffe a mensola tassellate.

I cavidotti in esecuzione a vista saranno eseguiti mediante tubazioni di tipo rigido costruite in cloruro di polivinile piegabile a freddo serie pesante, tipo UNEL 37118-72, autoestinguente, con elevata resistenza allo schiacciamento ed agli urti, elevata rigidità dielettrica, notevole resistenza agli aggressivi chimici più comuni, conformi alle norme CEI EN 50086-1 e 50086-2-1. I raccordi devono essere effettuati con manicotti, curve rigide e curve flessibili ad angolo variabile tutti costruiti in cloruro di polivinile serie pesante. I raggi di curvatura della tubazione devono essere sufficientemente ampi, ed in ogni caso non inferiori a 10 volte il diametro della tubazione stessa. All'interno delle tubazioni non sono ammesse giunzioni o morsetti di alcun tipo. La tubazione dovrà essere interrotta con cassette di infilaggio ad ogni brusco cambio di direzione imposto dalla struttura muraria dell'edificio, e mediante cassette di giunzione in corrispondenza di ciascuna derivazione secondaria dalla linea principale. Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante appositi morsetti isolati con grado di protezione non inferiore ad IP2X, collocati entro apposite cassette di giunzione. Non sono ammesse le giunzioni in scatola effettuate mediante attorcigliamento e nastratura dei conduttori con nastro isolante. Le cassette di giunzione o di infilaggio devono essere di tipo per posa a vista, dimensionate in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo e costruite in materiale plastico autoestinguente ad isolamento rinforzato, con grado di protezione meccanica non inferiore ad IP56. Gli imbocchi delle tubazioni con cassette di infilaggio e/o giunzione dovranno essere effettuati con appositi pressacavi o raccordi tubo-scatola e guaina-scatola costruiti in pvc autoestinguente con grado di protezione minimo IP67. I percorsi delle tubazioni sulle pareti e sui soffitti devono essere paralleli o ortogonali agli spigoli della muratura. I tubi devono essere saldamente fissati alle pareti mediante adeguati supporti fissatubo con foro passante, ancorati alla muratura mediante tasselli ad espansione di diametro non inferiore a 6 mm. Gli elementi di fissaggio devono essere fissati ad una distanza dipendente dalla dimensione dei tubi e tale da evitare in ogni caso la formazione di anse.

I cavidotti in esecuzione incassata saranno realizzati mediante tubo protettivo flessibile corrugato, costruito in cloruro di polivinile autoestinguente privo di alogeni, con elevata resistenza allo schiacciamento ed agli urti, elevata rigidità dielettrica, notevole resistenza agli aggressivi chimici più comuni, conforme alla norma CEI EN 50086-1 e 50086-2-3, inserito entro tracce predisposte nella muratura oppure entro le intercapedini delle pareti in cartongesso. I raggi di curvatura della tubazione dovranno essere sufficientemente ampi allo scopo impedire danneggiamenti delle condutture e compromettere la sfilabilità delle stesse in futuro. I percorsi delle tubazioni sulle pareti e sui soffitti dovranno essere paralleli o ortogonali agli spigoli della muratura. Le cassette di derivazione da incasso saranno costruite in materiale plastico ad isolamento rinforzato, autoestinguente, resistente agli urti e provviste di prefratture per consentire l'inserimento di tubi o canali. Il coperchio sarà anch'esso costruito in materiale plastico autoestinguente fissabile mediante viti, atto ad assicurare un grado di protezione non inferiore ad IPXXD.

I cavidotti interrati saranno realizzati mediante tubazione interrata corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità, conforme alla norma CEI EN 50086.1 e CEI EN 50086.2.4, interrotta attraverso pozzetti rompitratta di tipo carrabile ogni 20/25 m lineari e ad ogni brusco cambio di direzione.

Al fine di evitare di compromettere la sfilabilità dei cavi in futuro ed onde evitare eccessivo surriscaldamento delle condutture per effetto induttivo dei cavi, nel caso di tubazioni, il diametro interno delle stesse dovrà essere non inferiore ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori e comunque in ogni caso non inferiore a 10mm. Nei canali si dovrà lasciare libera una sezione pari al 50% della sezione totale utile del canale.

19. IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIO

Per l'illuminazione dei vari locali saranno predisposti esclusivamente i centri luce mediante cordone unipolari tipo FS17 posate entro tubazione incassata sottotraccia. Gli apparecchi per i centri luce previsti, di scelta della committenza, dovranno essere conformi alle norme IEC 598 e CEI 34-21, avere grado di protezione minimo IP40 se a portata di mano ed IP20 se fuori portata di mano (altezza maggiore di 2,5 m) e non presentare, se a portata di mano, superfici incandescenti.

I dispositivi di comando localizzato delle accensioni consisteranno in attuatori per sistema domotico, inseriti entro custodia portafrutti da incasso completa di armatura di supporto isolante e placca di finitura in resina o metallo, aventi grado di protezione minimo IP40 per l'esecuzione sottotraccia. In caso di posa in esterno i dispositivi saranno inseriti entro cassette da incasso con placca autoportante avente grado di protezione minimo IP55.

20. IMPIANTO PRESE

L'impianto prese sarà realizzato con dispositivi modulari a frutto bivalenti 2x10/16A+T e 2x10A+T, conformi alle norme CEI 23-5, CEI 23-16, CEI 23-50, con schermi isolanti posti a protezione degli alveoli atti a garantire un grado di sicurezza 2.1, inseriti entro cassetta portafrutti da incasso completa di armatura di supporto isolante e placca di finitura in resina o metallo, aventi grado di protezione minimo IP40. In caso di posa a vista i dispositivi saranno inseriti entro custodia da parete con placca autoportante avente grado di protezione minimo IP55.

21. IMPIANTO TELEFONICO/RETE DATI

L'impianto telefonico e rete dati sarà predisposto entro cavidotti ad uso esclusivo e dedicato mediante cavi UTP non schermati in categoria 6 a quattro coppie di conduttori twistati a filo unico 23 AWG, in rame rosso ricotto, con isolante in polietilene a bassa densità, schermo con nastro Al/Pet e guaina a bassa emissione di fumi e gas tossici LSZH di

qualità M1, conforme al regolamento CPR e connettori RJ45 non schermati categoria 6 di tipo toolless inseriti entro cassetta portafrutti da incasso complete di armatura di supporto isolante e placca di finitura in resina o metallo, aventi grado di protezione minimo IP40.

L'ingresso della linea telefonica dal fronte strada sarà predisposto mediante tubazione interrata in PEAD d=125mm interrotta con pozzetti rompitratta ogni 20/25 m ed in ogni caso ad ogni brusco cambio di direzione, ad uso esclusivo e dedicato.

22. IMPIANTO VIDEOCITOFOONICO

L'edificio sarà provvisto di impianto videocitofonico digitale a cablaggio semplificato 2 fili con connessioni di tipo punto-punto identiche su tutti i dispositivi. La pulsantiera sarà del tipo per montaggio incassato con gruppo fonico integrato e un pulsante di chiamata. I posti interni saranno di tipo elettronico. Il sistema sarà completato da un alimentatore inserito nel quadro elettrico generale QEG. Il sistema sarà di tipo connesso tipo Smart Home di Bticino o equivalente.

23. IMPIANTO ANTENNA TV

L'impianto e i relativi componenti devono essere realizzati in conformità alle norme CEI 12-14 e CEI 100-7. I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazione tra le utilizzazioni, che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

L'edificio sarà provvisto di impianto di antenna tv per ricezione terrestre e satellite con punti presa distinti per i due servizi. L'impianto terrestre sarà di tipo centralizzato per ricezione via terra digitale dei canali RAI, MEDIASET e PRIVATI ricevibili in zona, con antenne installate su palo di sostegno in acciaio zincato e centralino di amplificazione a moduli di canale a larga banda. La discesa dal centralino sarà effettuata attraverso la colonna montante verticale, nelle tubazioni incassate e nel settore delle cassette di giunzione dedicati. Sempre nella cassetta saranno alloggiati i derivatori. Le prese in campo saranno di tipo a frutto con connettore coassiale BNC maschio, inserite entro scatola incassata a muro. L'impianto di ricezione da satellite sarà completo di parabola Ø 100 cm fissato su palo, di convertitore a doppia segnalazione e di multiswitch di distribuzione del segnale. Le prese in campo saranno di tipo a frutto, con connettore coassiale tipo F inserite entro scatola incassata a muro.

24. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato mediante dispersori intenzionali orizzontali costituiti da corda di rame nudo di sezione pari a 35 mmq e da alcuni dispersori verticali, costituiti da picchetti in acciaio zincato con profilo a croce dimensioni 50x50mm, spessore 5 mm, lunghezza 1,5 m, infissi nel terreno nel parco circostante l'unità abitativa. In corrispondenza del locale tecnico si prevede l'inserimento di un collettore principale di terra, costituito da una morsettiera unipolare in cassetta di giunzione, interconnesso con il dispersore mediante corda tipo FS17 1G16.

In corrispondenza dei quadri principali saranno collocati degli ulteriori collettori di terra in cassetta di giunzione, destinati alla connessione di tutti i conduttori passivi dell'impianto, costituiti da morsettiera unipolari, interconnesse collettore principale mediante corde tipo FS17 aventi la stessa sezione della corrispondente linea di fase addotta al relativo quadro.

Dal ciascun collettore saranno derivati i conduttori di protezione distribuiti alle varie masse, dimensionati in accordo con la tabella 54F della norma CEI 64-8 (2021), e cioè aventi sezione pari alla corrispondente sezione del rispettivo conduttore di fase dell'utenza servita, saranno costituiti dalle anime gialloverdi dei cavi di distribuzione terminale oppure da cordine in rame isolate in cloruro di polivinile di colorazione gialloverde.

Allo stesso collettore faranno inoltre capo i collegamenti equipotenziali principali realizzati sulle masse estranee presenti nel locale, costituiti dalle tubazioni dell'acqua, del gas e del riscaldamento (andata e ritorno). Queste connessioni saranno realizzate mediante impiego di corde unipolari in rame isolate tipo FS17 di sezione pari a 16 mmq, riportate sul collettore e connesse saldamente alle tubazioni mediante appositi collari con capocorda.

25. CONCLUSIONI

La realizzazione degli impianti elettrici sarà eseguita a perfetta regola d'arte ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 e del DM 22/08/2008, n. 37, sulla base del progetto esecutivo che verrà redatto in seguito.

Il presente progetto di massima è da intendersi indicativo delle opere da realizzare e dovrà subire la revisione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.

Novara, 17 Settembre 2025



Per. Ind. Massimo Pregnolato

**STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO**

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - Mob. (347) 11.91.549

Commessa	069/25
Elaborato	00206925/00
Data	17/09/2025
Fase	PRELIMINARE

Committente

IMMOBILIARE G.M. S.r.l.

Via Enrico Mattei, 3 - 28100 NOVARA

Oggetto:

**PROGETTO PRELIMINARE
REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI**

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

COSTRUZIONE EDIFICO RESIDENZIALE DI CIVILE ABITAZIONE

Via Libertà, 11 - 21021 ANGERA (VA)

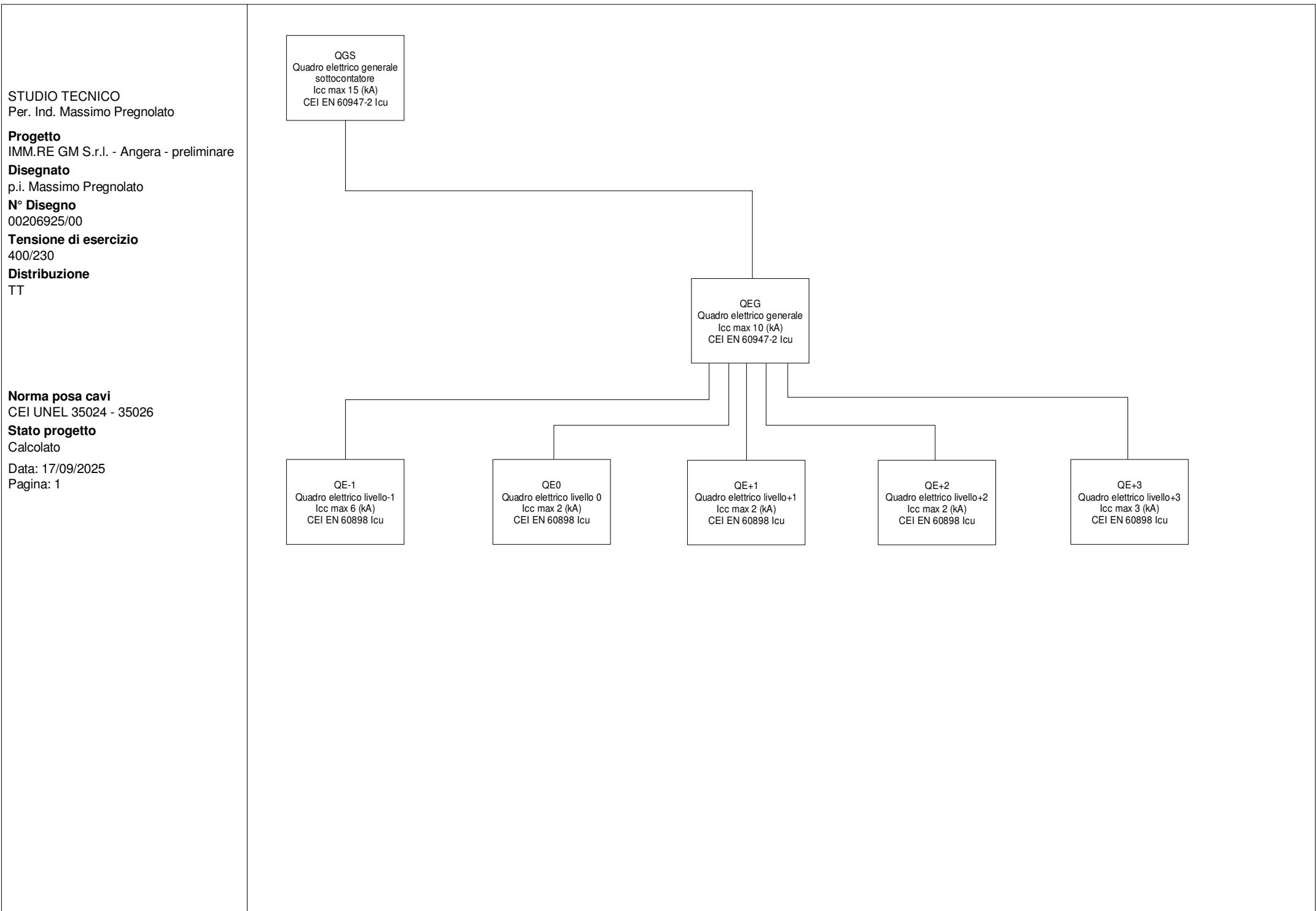
Documento:

SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI QUADRI DI DISTRIBUZIONE

NOTA: Il presente progetto è in versione preliminare, finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni edilizie, cui dovrà seguire la versione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.



0	17/09/2025	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	p.i. M. PREGNOLATO	Immobiliare GM S.r.l.
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QGS - Quadro elettrico generale sottocontatore</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60947-2 Icu</p>	
Descrizione	Arrivo da gruppo di misura
Generale unità abitativa	Alim. quadro elettrico generale QEG
Fasi della linea	L1L2L3N
Potenza totale	135,600 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,67/1
Potenza effettiva	90,300 kW
Corrente Fase L1 (A)	149,5998
Corrente Fase L2 (A)	143,8528
Corrente Fase L3 (A)	142,1658
Corrente di impiego Ib (A)	149,5998
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 160,00
Poli	Tetrapolare
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	14,706
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	5,886
Potere di interruzione (kA)	0
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	1(A)/1(s)
Codice articolo 1	T714E160DB
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16R16
Portata cavo di fase (A)	269
Sezione di fase (mm ²)	1 x 95
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 50
Sezione di PE (mm ²)	1 x 50
lunghezza linea a monte (m)	2
Lunghezza linea a valle (m)	0
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,03 / 0,03
Note	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

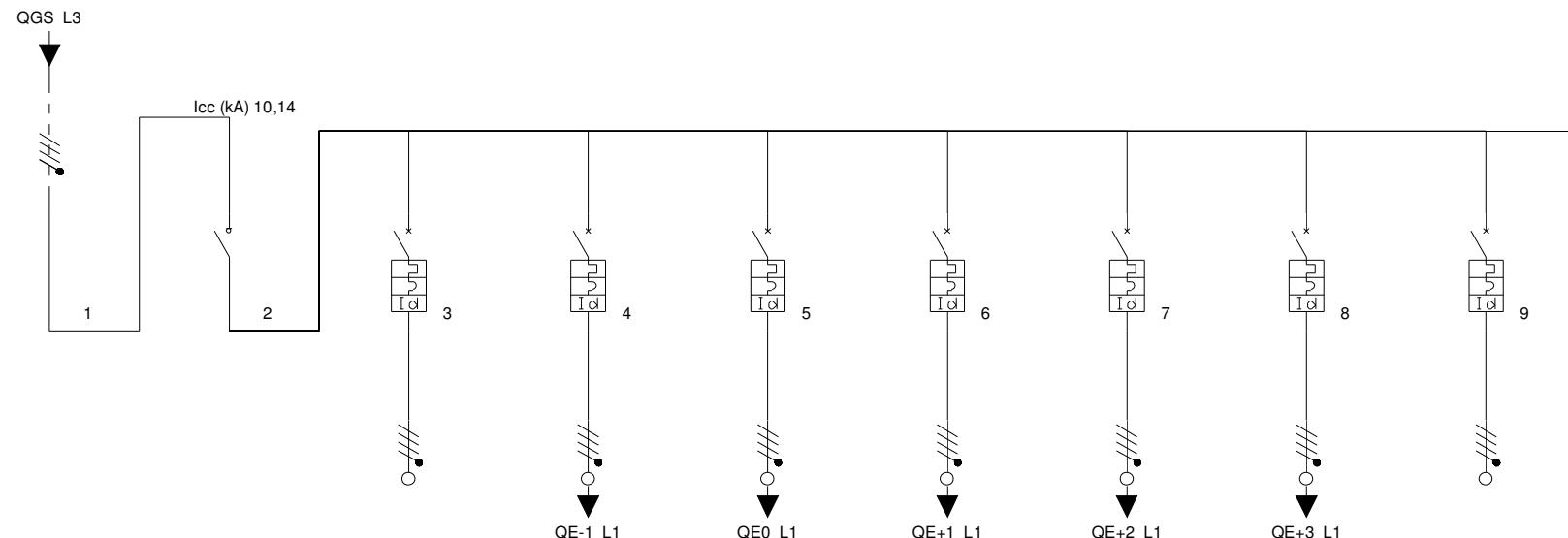
Tensione di esercizio

Tension
400/330

400/230

Distribuzione
TT
Quadro
QEG - Quadro elettrico generale

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu



STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

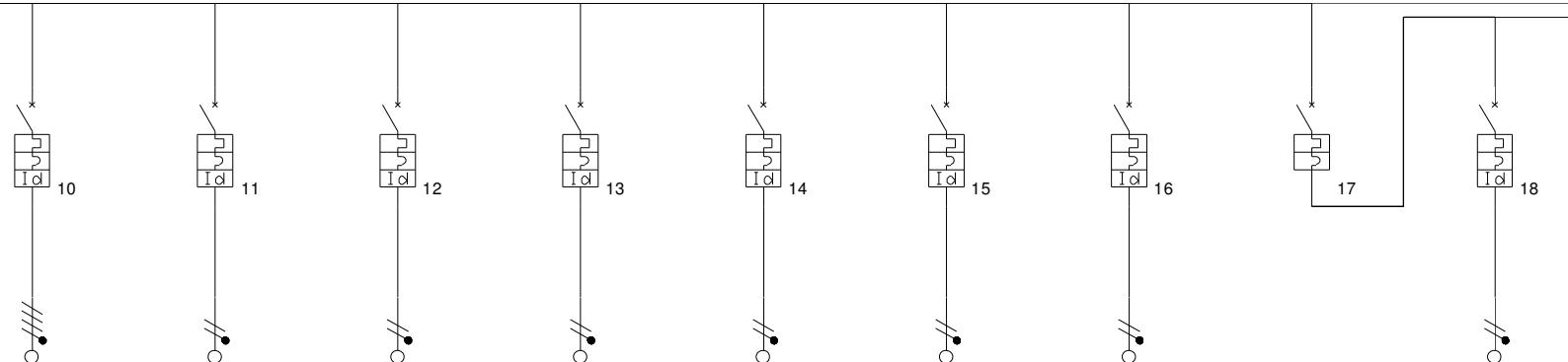
Tensione di esercizio

Tension
400/230

Distribuzione

Distribuzione
TT
Quadro
QEG - Quadro elettrico generale

**P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu**



STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

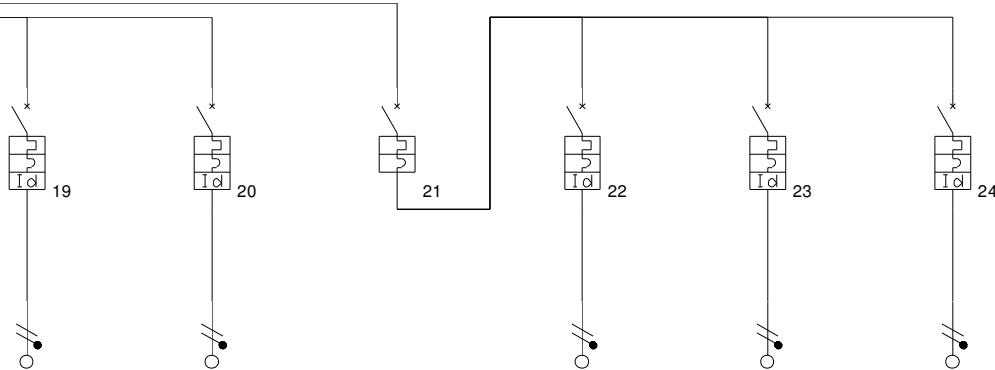
Tensione di esercizio

Tension
400/230

Distribuzione

Distribuzione TT **Quadro** QEG - Quadro elettrico generale

**P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu**



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE-1 - Quadro elettrico livello-1</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Arrivo da quadro generale QEG Generale livello-1 Quadro B.M. sauna Quadro B.M. celle frigorifere Generale luce Luce 1 Luce 2 Luce 3 Generale prese
Fasi della linea	L1L2L3N L1L2L3N L1L2L3N L1L2L3N L1L2L3N L1N L2N L3N L1L2L3N
Potenza totale	33,000 kW 33,000 kW 15,000 kW 7,500 kW 3,000 kW 1,000 kW 1,000 kW 1,000 kW 7,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,8/1 1/0,8 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1
Potenza effettiva	26,400 kW 26,400 kW 15,000 kW 7,500 kW 3,000 kW 1,000 kW 1,000 kW 1,000 kW 7,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	42,424 42,424 24,08 12,04 4,83 4,83 0 0 12,08
Corrente Fase L2 (A)	42,424 42,424 24,08 12,04 4,83 4,83 4,83 0 12,08
Corrente Fase L3 (A)	42,424 42,424 24,08 12,04 4,83 4,83 0 4,83 12,08
Corrente di impiego Ib (A)	42,424 42,424 24,08 12,04 4,83 4,83 4,83 4,83 12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 63,00 1 x In = 63,00 1 x In = 32,00 1 x In = 25,00 1 x In = 20,00 1 x In = 10,00 1 x In = 10,00 1 x In = 10,00 1 x In = 32,00
Poli	Tetrapolare Tetrapolare Tetrapolare Tetrapolare Tetrapolare Unipolare+Neutro Unipolare+Neutro Unipolare+Neutro Tetrapolare
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	6,356256 6,356256 6,356256 6,356256 6,356256 0 0 0 6,356256
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	2,697296 2,697296 2,697296 2,697296 2,697296 2,697296 2,697296 2,697296 2,697296
Potere di interruzione (kA)	0 0 10 10 10 4,5 4,5 4,5 10
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	F74A63 FH84C32 FH84C25 FH84C20 GA8813A10 GA8813A10 GA8813A10 FH84C32
Codice articolo 2	G43A32 G43A32
Sigla cavo	FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	0 0 38,88 30,24 0 18,72 18,72 18,72 0
Sezione di fase (mm ²)	
Sezione di neutro (mm ²)	
Sezione di PE (mm ²)	
lunghezza linea a monte (m)	0 0 0 0 0 0 0 0 0
Lunghezza linea a valle (m)	0 0 15 15 0 25 25 25 0
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 1,11 0,00 / 1,11 0,57 / 1,68 0,43 / 1,54 0,00 / 1,11 1,48 / 2,59 1,48 / 2,59 1,48 / 2,59 0,00 / 1,11
Note	

<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE-1 - Quadro elettrico livello-1</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Prese 1 Prese 2 Prese 3
Fasi della linea	L1N L2N L3N
Potenza totale	2,500 kW 2,500 kW 2,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1 1/1 1/1
Potenza effettiva	2,500 kW 2,500 kW 2,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	12,08 0 0
Corrente Fase L2 (A)	0 12,08 0
Corrente Fase L3 (A)	0 0 12,08
Corrente di impiego Ib (A)	12,08 12,08 12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00 1 x In = 16,00 1 x In = 16,00
Poli	Unipolare+Neutro Unipolare+Neutro Unipolare+Neutro
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	0 0 0
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	2,697296 2,697296 2,697296
Potere di interruzione (kA)	4,5 4,5 4,5
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s) 0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	GA8813A16 GA8813A16 GA8813A16
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16OR16 FG16OR16 FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	25,92 25,92 25,92
Sezione di fase (mm ²)	1 x 2,5 1 x 2,5 1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 2,5 1 x 2,5 1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)	1 x 2,5 1 x 2,5 1 x 2,5
lunghezza linea a monte (m)	0 0 0
Lunghezza linea a valle (m)	25 25 25
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,31 / 3,42 2,31 / 3,42 2,31 / 3,42
Note	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

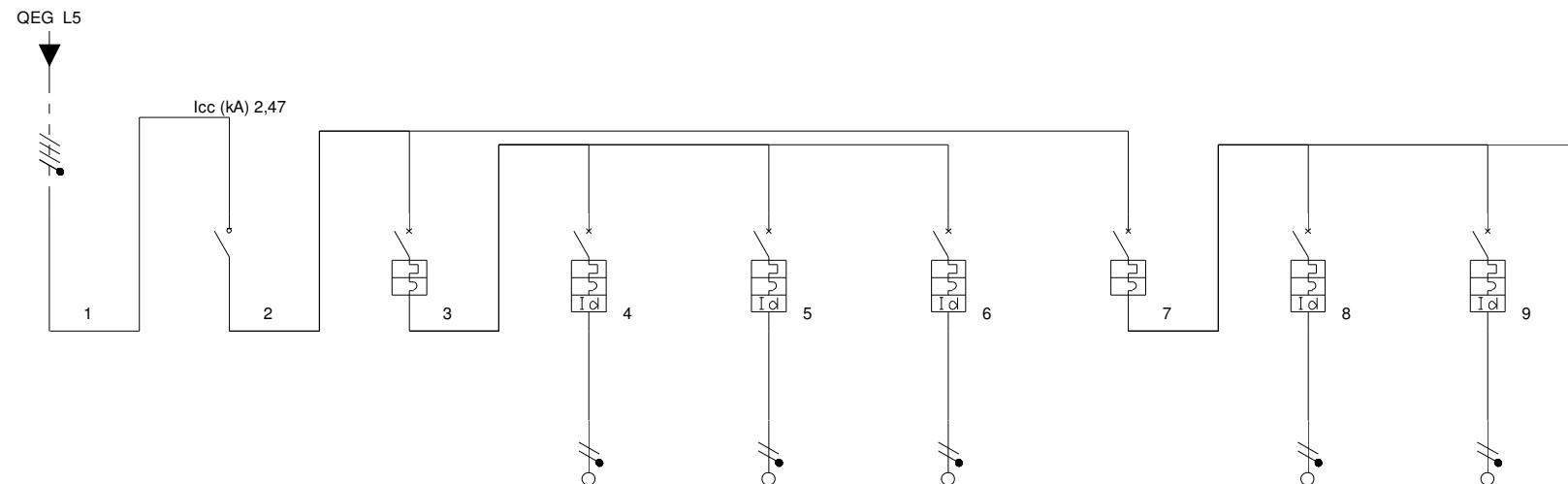
Tensione di esercizio

Tension
400/230

Distribuzione

DISTRIBUZIONE TT **Quadro** QE0 - Quadro elettrico livello C

P.I. secondo norma
CEI EN 60898 Icn



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE0 - Quadro elettrico livello 0</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Prese 3
Fasi della linea	L3N
Potenza totale	2,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva	2,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	0
Corrente Fase L2 (A)	0
Corrente Fase L3 (A)	12,08
Corrente di impiego Ib (A)	12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00
Poli	Unipolare+Neutro
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	0
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	1,161924
Potere di interruzione (kA)	4,5
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	GA8813A16
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	25,92
Sezione di fase (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)	1 x 2,5
lunghezza linea a monte (m)	0
Lunghezza linea a valle (m)	25
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,31 / 3,70
Note	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

Tensione di esercizio

Tension
400/230

Distribuzione

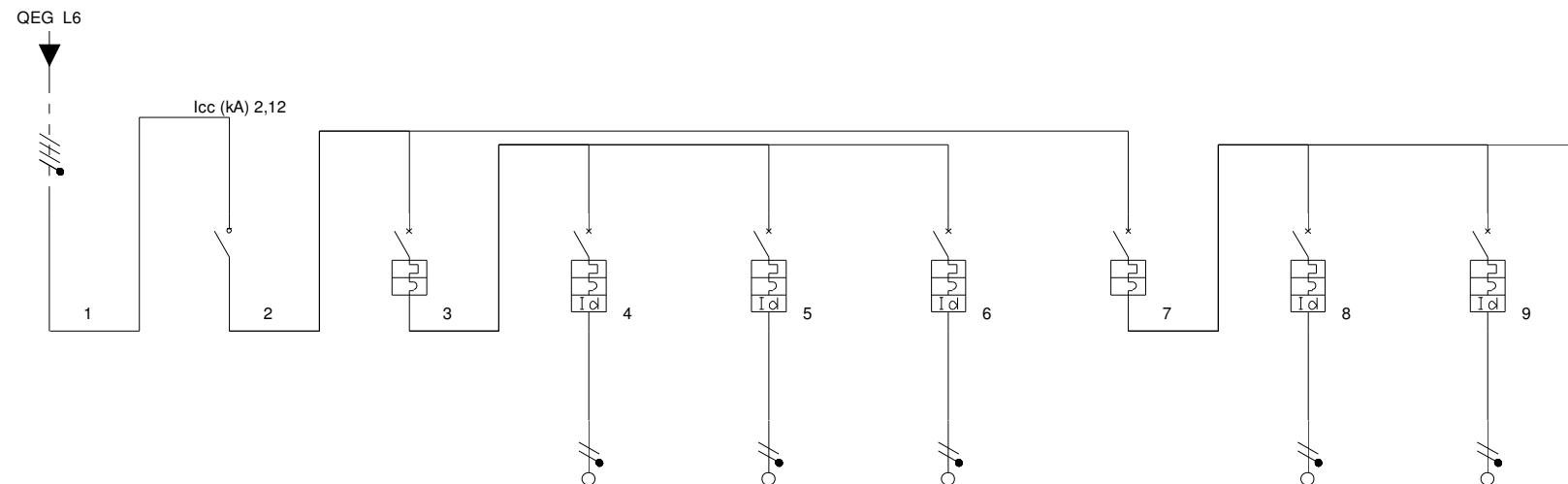
DISC
TT

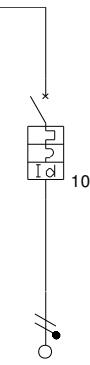
Quadro

Quadro

P.I. secondo norma

CFI FN 60898 Icn



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE+1 - Quadro elettrico livello+1</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Prese 3
Fasi della linea	L3N
Potenza totale	2,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva	2,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	0
Corrente Fase L2 (A)	0
Corrente Fase L3 (A)	12,08
Corrente di impiego Ib (A)	12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	$1 \times I_n = 16,00$
Poli	Unipolare+Neutro
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	0
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	1,007025
Potere di interruzione (kA)	4,5
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	GA8813A16
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	25,92
Sezione di fase (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)	1 x 2,5
lunghezza linea a monte (m)	0
Lunghezza linea a valle (m)	25
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,31 / 3,84
Note	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pregnolato

N° Disegno
00206925/00

Tensione di esercizio

Tension
400/230

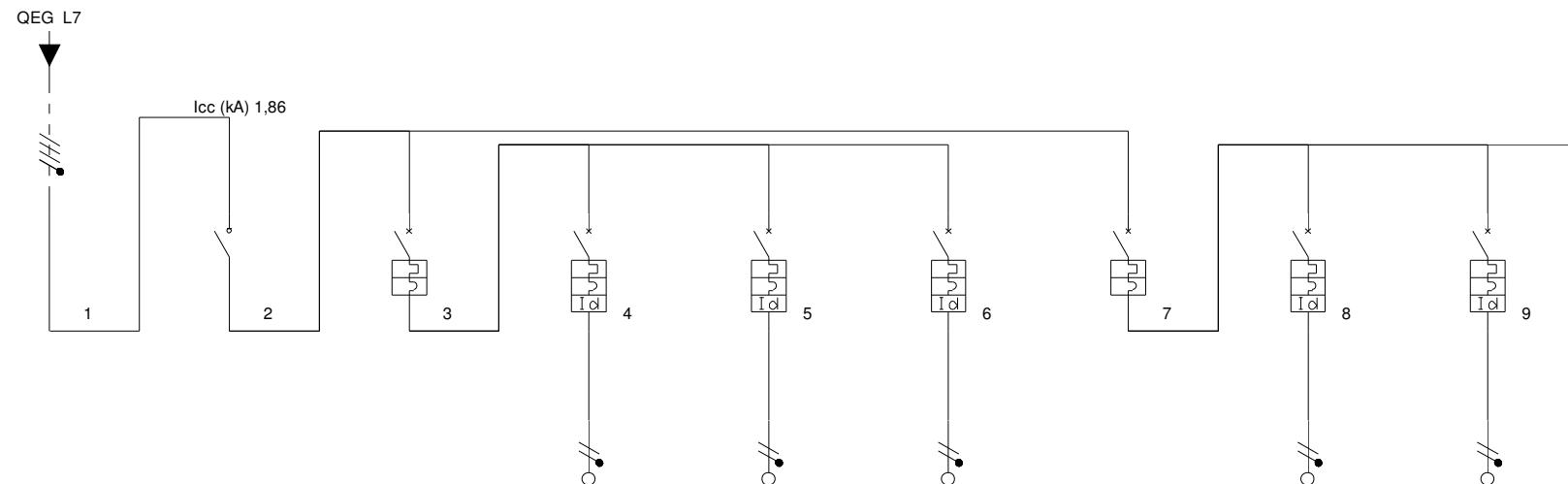
400/250

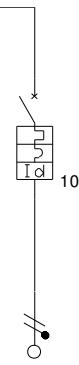
DISTRIBUTION

II **Quadro**

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icn



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE+2 - Quadro elettrico livello+2</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Prese 3
Fasi della linea	L3N
Potenza totale	2,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva	2,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	0
Corrente Fase L2 (A)	0
Corrente Fase L3 (A)	12,08
Corrente di impiego Ib (A)	12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00
Poli	Unipolare+Neutro
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	0
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	0,8880241
Potere di interruzione (kA)	4,5
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	GA8813A16
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	25,92
Sezione di fase (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)	1 x 2,5
lunghezza linea a monte (m)	0
Lunghezza linea a valle (m)	25
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,31 / 3,97
Note	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnolato

Progetto
IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare

Disegnato
p.i. Massimo Pagnolato

N° Disegno
00206925/00

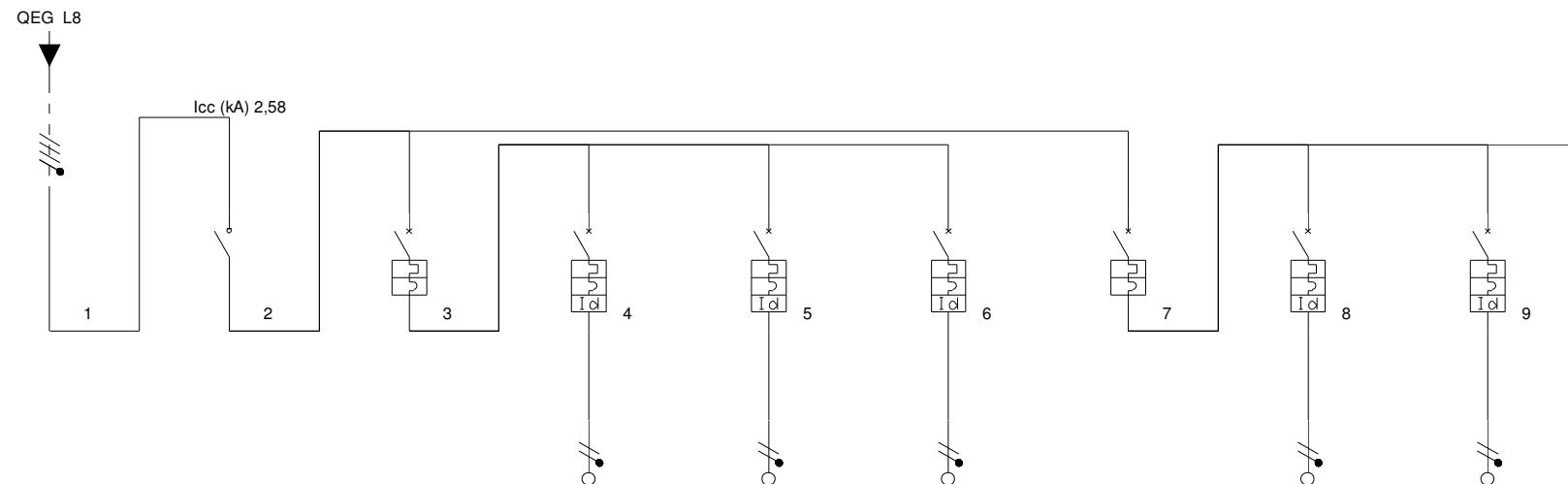
Tensione di esercizio

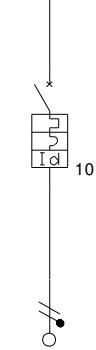
Tension
400/230

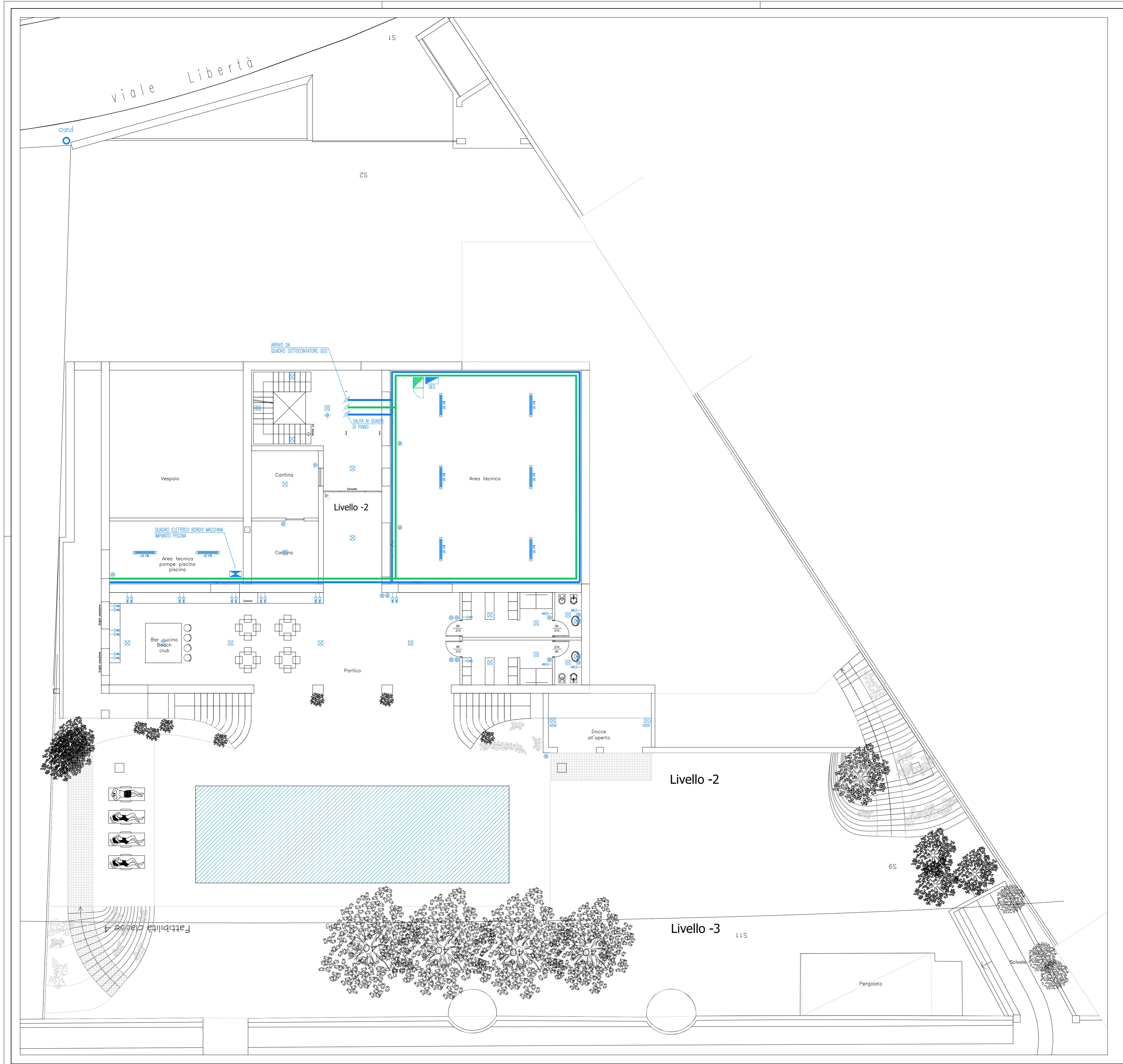
Distribuzione

Distribuzione TT Quadro QE+3 - Quadro elettrico livello+3

P.I. secondo norma
CEI EN 60898 Icn



<p>STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pagnolato</p> <p>Progetto IMM.RE GM S.r.l. - Angera - preliminare</p> <p>Disegnato p.i. Massimo Pagnolato</p> <p>N° Disegno 00206925/00</p> <p>Tensione di esercizio 400/230</p> <p>Distribuzione TT</p> <p>Quadro QE+3 - Quadro elettrico livello+3</p> <p>P.I. secondo norma CEI EN 60898 Icn</p>	
Descrizione	Prese 3
Fasi della linea	L3N
Potenza totale	2,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva	2,500 kW
Corrente Fase L1 (A)	0
Corrente Fase L2 (A)	0
Corrente Fase L3 (A)	12,08
Corrente di impiego Ib (A)	12,08
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00
Poli	Unipolare+Neutro
Icc 3 F - Max inizio linea (kA)	0
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	1,207424
Potere di interruzione (kA)	4,5
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)
Codice articolo 1	GA8813A16
Codice articolo 2	
Sigla cavo	FG16OR16
Portata cavo di fase (A)	25,92
Sezione di fase (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)	1 x 2,5
lunghezza linea a monte (m)	0
Lunghezza linea a valle (m)	25
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,31 / 3,67
Note	



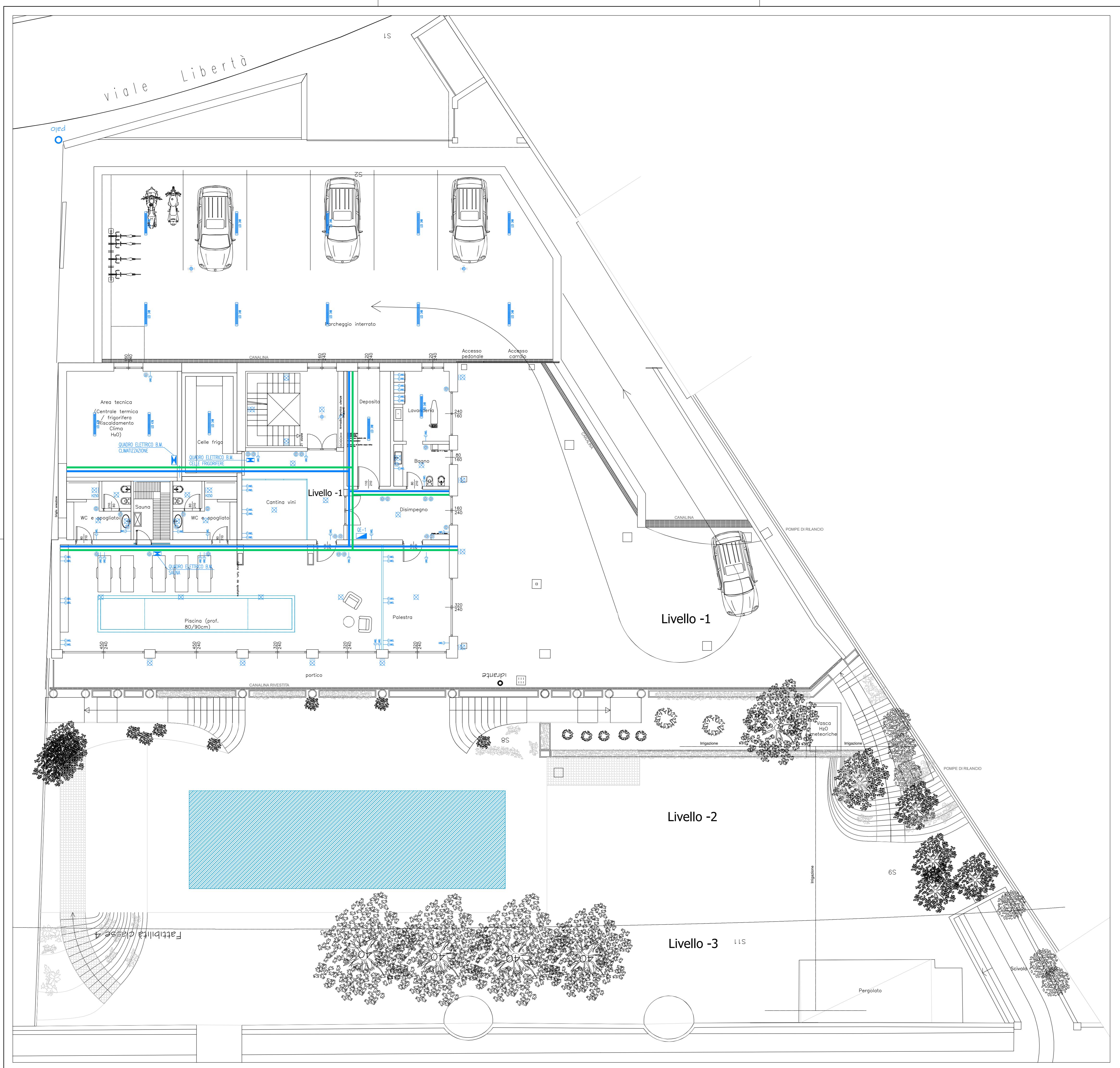
LEGENDA SIMBOLI	
	- Punto luce a parete
	- Punto luce a soffitto
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x18W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x36W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x58W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x18W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x36W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x58W IP65
	- Riflettore industriale IP65 per lampada a scarica
	- Apparecchio led lineare 46W IP65
	- Apparecchio led panel a plafone 29W IP20 UGR<19
	- Apparecchio led panel a plafone 46W IP20 UGR<19
	- Faretti fluorescenti downlights 2x26W IP20 UGR<19
	- Globo diffusore led 13W IP65 su polo h=1,25ma 450lm IP42
	- Interruttore unipolare
	- Deviatore unipolare
	- Invertitore unipolare
	- Pulsante unipolare
	- Pulsante unipolare
	- Pulsante unipolare comando apertura-chiusura
	- Tapparella motorizzata
	- Ventilconvettore a parete
	- Sonda di temperatura comando imp. pavimento
	- Suoneria
	- Posto interno videointerfonico
	- Posto esterno videointerfonico
	- Quadro elettrico di distribuzione
	- Gruppo di misura di energia attiva
	- Dispensatore intenzionale di terra infisso nel terreno
	- Collettore principale di terra
	- Pozzetto con chiusino corribile dim. 60x60cm
	- Cassetto di giunzione per posa incassata sottoterraccio
	- Ventilconvettore a parete

NOTA: Il presente progetto è in versione preliminare, finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni edilizie, cui dovrà seguire la versione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.

0	17/09/2025	EMISSIONE	M. PREGNOLATO	M. PREGNOLATO	IMM.RE G.M. S.r.l.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMITTENTE					
IMMOBILIARE G.M. S.r.l.					
Via Enrico Mattei, 3 - 28100 NOVARA					
TAVOLA					
00306925/00					
LAVORO					
COSTRUZIONE EDIFICO RESIDENZIALE DI CIVILE ABITAZIONE					
Via Libertà, 11 - 21021 ANGERA (VA)					
FORMATO					
1:100					
FORMATO					
A1					
ELABORATO					
PIANTA PIANO LIVELLO -2					
CON DISPOSIZIONE SCHEMATICA IMPIANTI ELETTRICI					
STUDIO TECNICO					
PER. IND. MASSIMO PREGNOLATO					
Progettazione - Direzione lavori - Collaudi - Consulenza					
Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza					
Via Bettolino, 15 - 28100 NOVARA - Tel. (0321) 032593 - MOB. (347) 1191549					
e-mail: pregnolato.massimo@fibra.it - PEC: massimo.pregnolato@pec.pec.it					
TIMBRO E FIRMA					
Per. Ind. Massimo Pregnolato					

A termini di Legge ci riserviamo la proprietà del presente disegno. È vietata la riproduzione e l'utilizzo per scopi diversi dall'oggetto senza autorizzazione.

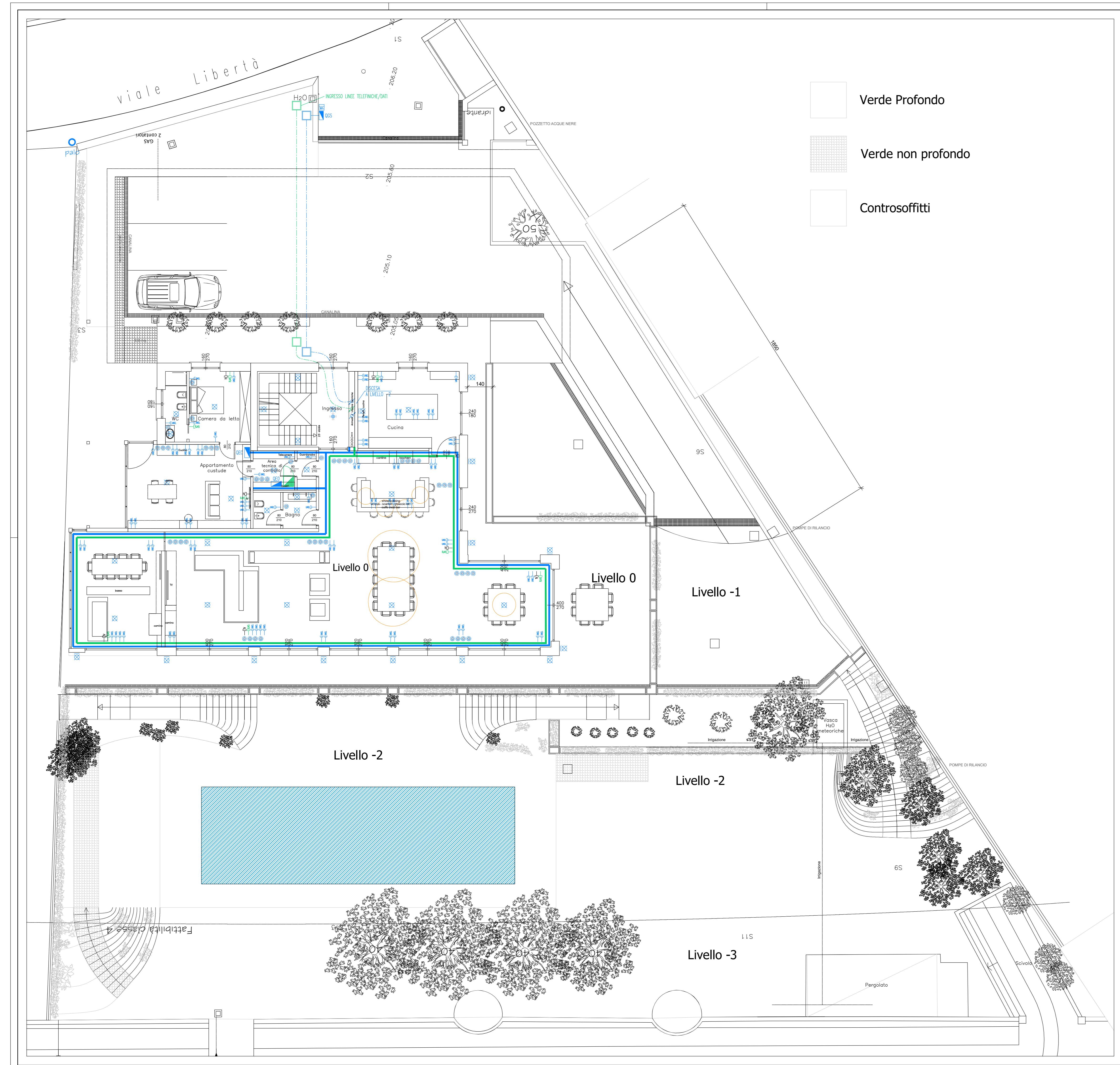
NOTA: Il presente disegno, con riferimenti indicati, è valido esclusivamente per gli impianti elettrici



LEGENDA SIMBOLI	
	- Punto luce a parete
	- Punto luce a soffitto
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x18W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x36W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x58W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x18W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x36W IP65
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x58W IP65
	- Riflettore industriale IP65 per lampada a scarica JM-E 400W LED 46W
	- Apparecchio led lineare 46W IP65
	- Apparecchio led panel a plafone 29W IP20 UGR<19
	- Apparecchio led panel a plafone 46W IP20 UGR<19
	- Faretto fluorescente downlights 2x26W IP20 UGR<19
	- Apparecchio di sicurezza autoalimentato
	- Globo diffusore led 13W IP65 su palo h=1,25ma 450lm IP42
	- Interruttore unipolare
	- Deviatore unipolare
	- Invertitore unipolare
	- Pulsante unipolare
	- Pulsante unipolare
	- Pulsante unipolare comando apertura-chiusura
	- Tapparella motorizzata
	- Ventilconvettore a canalizzato
	- Punto presa bivale 2P+T 10/16A
	- Punto presa telefonica RJ11
	- Punto presa ethernet rete dati RJ45 UTP 5E
	- Punto presa televisione digitale terrestre
	- Punto presa televisione satellitare
	- Punto presa 2P+T 16A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Punto presa 3P+T 16A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Punto presa 4P+T 16A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Punto presa 2P+T 32A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Punto presa 3P+T 32A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Punto presa 4P+T 32A IEC 309 interbloccata + fusibili
	- Comando ventilconvettore remoto o integrato nell'unità
	- Sonda di temperatura comando imp. pavimento
	- Suoneria
	- Posto interno videocitofonico
	- Posto esterno videocitofonico
	- Quadro elettrico di distribuzione
	- Gruppo di misura di energia attiva
	- Dispersore intenzionale di terra infisso nel terreno
	- Collettore principale di terra
	- Pozzetto con chiusino carrabile dim. 60x60cm
	- Cassetta di giunzione per posa incassata sottottraccia
	- Ventilconvettore a parete

NOTA: Il presente progetto è in versione preliminare, finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni edilizie, cui dovrà seguire la versione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.

0	17/09/2025	EMISSIONE	M. PREGNOLATO	M. PREGNOLATO	IMM.RE G.M. S.r.l.			
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO			
COMMITTENTE					COMMESSA			
IMMOBILIARE G.M. S.r.l.					069/25			
Via Enrico Mattei, 3 – 28100 NOVARA					TAVOLA			
LAVORO					00406925/00			
COSTRUZIONE EDIFICO RESIDENZIALE DI CIVILE ABITAZIONE					SCALA			
Via Libertà, 11 – 21021 ANGERA (VA)					1:100			
PROGETTO PRELIMINARE REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI					FORMATO			
AI SENSI DEL DM 22/01/2008, N. 37 E DELLA LEGGE 01/03/1968, N. 186					A1			
ELABORATO					DATA			
PIANTA PIANO LIVELLO –1					17/09/2025			
CON DISPOSIZIONE SCHEMATICA IMPIANTI ELETTRICI								
STUDIO TECNICO			TIMBRO E FIRMA					
PER. IND. MASSIMO PREGNOLATO			 <i>Massimo Pagnolato</i>					
Progettazione – Direzione lavori – Collaudi – Consulenza								
Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza								
Via Battistini, 15 – 28100 NOVARA – Tel. (0321) 032.593 – MOB. (347) 11.91.549								
e-mail: pregnolato.massimo@libero.it – PEC: massimo.pagnolato@pec.eppi.it								
Per. Ind. Massimo Pagnolato								



LEGENDA SIMBOLI	
	- Punto luce a parete
	- Punto presa bivalente 2P+T 10/16A
	- Punto presa telefonica RJ11
	- Punto presa ethernet rete dati RJ45 UTP 5E
	- Punto presa televisione digitale terrestre
	- Punto presa televisione satellitare
	- Punto presa 2P+T 16A IEC 309 interbloccato + fusibili
	- Punto presa 3P+T 16A IEC 309 interbloccato + fusibili
	- Punto presa 3P+T 32A IEC 309 interbloccato + fusibili
	- Punto presa 3P+T 32A IEC 309 interbloccato + fusibili
	- Comando ventilconvettore remoto o integrato nell'unità
	- Sonda di temperatura comando imp. pavimento
	- Suoneria
	- Posto interno videocitofonico
	- Posto esterno videocitofonico
	- Quadro elettrico di distribuzione
	- Cruppo di misura di energia attiva
	- Dispersione intenzionale di terra infuso nel terreno
	- Collettore principale di terra
	- Pozzetto con chiavino corrabile dim. 60x60cm
	- Cassetto di giunzione per posa incassata sottotetto
	- Ventilconvettore a parete

NOTA: Il presente progetto è in versione preliminare, finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni edilizie, cui dovrà seguire la versione esecutiva prima dell'inizio dei lavori.

0	17/09/2025	EMISSIONE	M. PREGNOLATO	M. PREGNOLATO	IMM.RE G.M. S.r.l.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMITTENTE			COMMESSA		
IMMOBILIARE G.M. S.r.l.			069/25		
Via Enrico Mattei, 3 - 28100 NOVARA			TAVOLA		
00506925/00			SCALA		
LAVORO			1:100		
COSTRUZIONE EDIFICIO RESIDENZIALE DI CIVILE ABITAZIONE			FORMATO		
Via Libertà, 11 - 21021 ANGERA (VA)			A1		
PROGETTO PRELIMINARE REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI			DATA		
AI SENSI DEL DM 22/01/2008, N. 37 E DELLA LEGGE 01/03/1968, N. 186			17/09/2025		
ELABORATO			TIMBRO E FIRMA		
PIANTA PIANO LIVELLO 0 CON DISPOSIZIONE SCHEMATICA IMPIANTI ELETTRICI					
STUDIO TECNICO PER. IND. MASSIMO PREGNOLATO					
Progettazione - Direzione lavori - Collaudi - Consulenza					
Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza					
Via Bettolino, 15 - 28100 NOVARA - Tel. (0321) 322.593 - MOB. (347) 1.91.549					
e-mail: pregnolato.massimo@libero.it - PEC: massimo.pagnolato@pec.ppc.ipp.it					
<small>A termine di Legge ci riserviamo la proprietà del presente disegno. È vietata la riproduzione o l'utilizzo per scopi diversi dall'oggetto senza autorizzazione.</small>					

