

## COMUNE di CECINA

(Provincia di LIVORNO)



## REALIZZAZIONE DI N°9 ALLOGGI

(Decreto 22 gennaio 2008 n. 37)

### RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TECNOLOGICI

**COMMITTENTE:** CASALP – Casa Livorno e Provincia Spa

**UBICAZIONE:** via Aurelia Nord e Fosso del Poggio d'Oro

**PROGETTISTI:** per. ind. POLLARI Luca - per. ind. GAVARINI Luca

## INDICE

1.0 - OGGETTO.....	5
2.0 - OBIETTIVO.....	5
3.0 - DESTINAZIONE DEGLI SPAZI .....	5
4.0 - DOTAZIONE IMPIANTISTICHE.....	5
5.0 - ZONE TECNICHE .....	6
6.0 - NORME e LEGGI OSSERVATE .....	7
7.0 - IMPIANTI TERMICI.....	9
7.1 - Generatori di calore .....	9
7.2 - Impianto a pannelli radianti.....	10
7.3 - Impianto a radiatori.....	11
7.4 - Impianto di estrazione aria ripostigli ciechi.....	11
7.5 - Tubazioni, isolamenti e indicazioni .....	11
7.6 - Impianto solare termico .....	11
8.0 - IMPIANTO IDROSANITARIO.....	12
8.1 - Impianto igienico sanitario .....	12
8.2 - Reti di scarico acque reflue.....	13
9.0 - IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO .....	15
9.1 - Tubazioni in Pead .....	15
9.2 - Tubazioni Rame .....	16
9.3 - Posa in opera della rete .....	17
9.4 - Ventilazione dei locali Cucina .....	18
9.5 - Evacuazione dei prodotti della combustione .....	18
10.0 - IMPIANTO DI IRRIGAZIONE.....	18
11.0 - CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	19
12.0 - CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE.....	20
13.0 - LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	20
14.0 - CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	22
14.1 - Sezionamento e comando .....	22
14.2 - Scelta dei cavi in relazione alla tensione e all'ambiente di installazione .....	22

14.3 - Realizzazione delle colonne montanti degli appartamenti.....	22
14.4 - Scelta della sezione in funzione della portata e del tipo di posa.....	23
14.5 - Sezione dei cavi in funzione delle c.d.t. ammesse.....	23
15.0 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	24
15.1 - Generalità .....	24
15.2 - Protezione totale .....	24
15.3 - Protezione parziale .....	24
15.4 - Gradi di protezione .....	25
16.0 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	27
17.0 - PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	28
17.1 - Generalità .....	28
17.2 - Protezione contro i sovraccarichi .....	28
17.3 - Protezione contro i cortocircuiti .....	29
18.0 - IMPIANTO DI TERRA .....	30
18.1 - Generalità .....	30
18.2 - Componenti dell'impianto di terra.....	30
19.0 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI IMPIEGO DEI COMPONENTI.....	32
19.1 - Generalità .....	32
19.2 - Colori distintivi dei cavi .....	32
19.3 - Sezioni minime dei conduttori .....	33
19.4 - Sezione minima di conduttori di neutro.....	33
19.5 - Sezione minima dei conduttori di terra .....	33
19.6 - Sezione minima dei conduttori di protezione .....	34
19.7 - Sezione dei conduttori equipotenziali.....	34
19.8 - Tubi protettivi .....	34
19.9 - Giunzioni .....	35
19.10 - Interruttori automatici .....	35
19.11 - Quadri elettrici .....	35
20.0 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	36
21.0 - REQUISITI PARTICOLARI DEGLI IMPIANTI.....	36
21.1 - Illuminazione di sicurezza.....	36

---

21.2 - Locali contenenti bagni o docce .....	36
21.2.1 - Suddivisione in zone.....	37
21.2.2 - Collegamento equipotenziale nei locali da bagno.....	38
22.0 - DOCUMENTAZIONE .....	39
23.0 - CONCLUSIONI.....	39

**1.0 - OGGETTO**

Oggetto della presente relazione è la descrizione degli impianti tecnologici previsti per la realizzazione di due fabbricati per civile abitazione costituiti da n.3 e n.6 alloggi da erigere in un area edificabile situata tra via Aurelia Nord e il Fosso del Poggio d'Oro, nel Comune di Cecina (LI).

Gli edifici saranno articolati su 5 piani di cui uno seminterrato e quattro fuori terra.

**2.0 - OBIETTIVO**

Obiettivo della presente relazione tecnica è quello di dare le prescrizioni necessarie per la realizzazione degli impianti tecnologici in conformità alle vigenti Leggi e norme di buona tecnica.

**3.0 - DESTINAZIONE DEGLI SPAZI**

La destinazione degli spazi dell'edificio saranno così suddivisa:

piano seminterrato: cantine private;  
piano terra: cantine e box auto privati  
piano, secondo e terzo: civili abitazioni;

**4.0 - DOTAZIONE IMPIANTISTICHE**

L'edificio sarà dotato dei seguenti impianti tecnologici:

- Impianto di pressurizzazione idrica e trattamento acqua centralizzato;
- Impianti autonomi di produzione dell'acqua calda per il riscaldamento degli ambienti e gli usi igienico sanitari;
- Rete adduzione gas metano;
- Impianto elettrico per illuminazione e forza motrice;
- Impianto per la ricezione del segnale TV satellitare e terrestre;
- Impianto citofonico;

- Impianto fotovoltaico.

In particolare ogni unità abitativa sarà dotata di:

- Impianto di riscaldamento;
- Impianto idrosanitario;
- Impianto adduzione gas metano per cucine domestiche;
- Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria
- Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici;
- Impianti elettrici;
- Impianti elettrici speciali.
- Impianto fotovoltaico da 1,2 Kwp

## **5.0 - ZONE TECNICHE**

Nell'edificio sono state individuate più zone tecniche:

Locale Autoclave, situato al piano terra per accogliere le cisterne di accumulo acqua, il gruppo di pressurizzazione idrica ed il gruppo di trattamento ed addolcimento;

Copertura dell'edificio, dove verranno installati i collettori solari termici e fotovoltaici a servizio di ogni appartamento destinati al soddisfacimento di una parte dei fabbisogni annuali di acqua calda ed energia elettrica consumata per il riscaldamento degli ambienti e le antenne per la ricezione dei segnali radiotelevisivi.

Vani di installazione dei quadri elettrici e dei contatori degli enti distributori.

## **IMPIANTI MECCANICI**

### **6.0 - NORME e LEGGI OSSERVATE**

Nella progettazione degli impianti in oggetto sono state seguite le prescrizioni dettate dalle norme vigenti, tra cui:

- **Legge 06 dicembre 1971 n. 1083**, sulla sicurezza nell'impiego del gas combustibile;
- **Legge 22 gennaio 2008 n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 02 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- **Legge 09 gennaio 1991 n. 10** "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico, e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- **D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412** "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici" e successive modifiche ed integrazioni;
- **D.Lgs del 09 aprile 2008 n. 81** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- **D.M. 30 novembre 1983** "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi";
- **Norma tecnica UNI 9165/04** "Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar";
- **Norma tecnica UNI-CIG 9860/06** "Impianti di derivazione di utenza del gas";
- **Norme tecniche UNI 7128 e 7129** "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione";
- **Norma tecnica UNI EN 10255/07** "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura ";

- **Norma tecnica UNI EN 1057/2006** "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento";
- **Norma tecnica UNI EN 1555/2004-2006** "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)";
- **Legge n. 186/1968** "Per la realizzazione degli impianti a regola d'arte";
- **Norma CEI 64-2 e CEI 64-2/A** "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione";
- **D.lgs 03 aprile 2006 n.152**, disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- **D.P.R. 03 luglio 1982 n.515**, attuazione della direttiva (CEE) n. 75/440 concernente la qualita' delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.
- **D.lgs 02 febbraio 2001 n.31** "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualita' delle acque destinate al consumo umano";
- **Norma tecnica UNI 9182/08** "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- **Norma tecnica UNI EN 12056-1/01** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni"
- **Norma tecnica UNI EN 12056-2/01** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- **Norma tecnica UNI EN 12056-3/01** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"

- **Norma tecnica UNI EN 12056-4/01** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo"
- **Norma tecnica UNI EN 12056-5/01** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"
- **Tabelle CEI - UNEL 00722** "Colorazione dei conduttori".

Saranno inoltre rispettate le norme di buona tecnica di installazione degli impianti tecnologici.

## **7.0 - IMPIANTI TERMICI**

Gli impianti termici saranno di tipo individuale per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria in abbinamento ad un sistema solare termico a circolazione forzata.

### **7.1 - Generatori di calore**

Ogni appartamento avrà come generatore di calore un sistema ad alta efficienza di tipo idronico a pompa di calore splitto, composto dall' unità esterna con scambiatore ad aria abbinato all' unità interna compatta con bollitore sanitario integrato e componenti per l'integrazione solare termica.

Il sistema garantirà una potenza termica di circa 8 kW.

L'unità esterna sarà dotata di compressore modulante mediante tecnologia DC inverter, valvola di espansione elettronica (EEV), valvola deviatrice 4 vie, separatore di liquido, batteria alettata con tubazioni di rame e alette in alluminio, ventilatore/i del tipo assiale a velocità variabile e carica refrigerante R-410A.

L'unità interna monoblocco sarà con bollitore sanitario integrato in acciaio con smaltatura tipo Ceraprotect o altro equivalente da 220 Litri, resistente alla corrosione grazie all'anodo in magnesio, completa di lancia di carico, scambiatore di calore solare e pompa carico bollitore per l'integrazione solare termica.

La regolazione climatica, con sonda esterna, sarà predisposta per la gestione dell'integrazione solare termica.

Le due unità saranno collegate da tubazioni in rame opportunamente coibentate, idonee al trasporto del gas-liquido refrigerante R410-A.

## **7.2 - Impianto a pannelli radianti**

Il riscaldamento dei locali avverrà per mezzo di sistemi a bassa temperatura costituiti da pannelli radianti a pavimento con possibilità di regolazione climatica individuale in abbinamento ottimale con generatori di calore in grado di produrre acqua a bassa temperatura.

Esso presenterà il vantaggio di assicurare un comfort ottimale per l'emissione del calore a bassa temperatura, omogenea e distribuita su tutta la superficie del pavimento. Permetterà inoltre di evitare la presenza di corpi scaldanti in ambiente, consentendo di sfruttare al massimo gli spazi a disposizione.

Le tubazioni che costituiranno le serpentine saranno in Pex-a e faranno a capo a collettori di distribuzione in idonee cassette a muro.

La rete di alimentazione dei pannelli radianti sarà alimentata mediamente a 35°C con un salto di temperatura di 6°C.

La regolazione della temperatura di distribuzione sarà di tipo digitale climatica in funzione delle condizioni climatiche esterne con regolazione temperatura del bollitore sanitario e di una eventuale pompa di ricircolo. Gestione integrazione solare termica. Comando a 3 stadi dello scambiatore istantaneo in mandata presente all'interno dell'unità. Gestione di un

eventuale generatore di calore in integrazione con comando della valvola miscelatrice.

Possibilità di gestire l'integrazione sia nel funzionamento parallelo che alternativo. In riscaldamento controllo di un circuito di un circuito di riscaldamento miscelato.

Tale sistema è previsto per tutti i locali esclusi i servizi igienici dove sarà prevista l'installazione di scaldasalviette in acciaio di tipo elettrico con comando termostatico.

### **7.3 - Impianto a radiatori**

I servizi igienici di ciascun appartamento saranno riscaldati con radiatori in acciaio di tipo scaldasalviette elettrici.

La resistenza elettrica sarà fornita completa di cavo di lunghezza massima 1,2 metri e spina schuko, con termostato incorporato tarato a 90 °C e termofusibile di sicurezza tarato a 152 °C, regolatore di temperatura con sonda ambiente ed isolamento in classe II

### **7.4 - Impianto di estrazione aria ripostigli ciechi**

L'espulsione dell'aria viziata dei ripostigli ciechi avverrà tramite una canalizzazione in materiale plastico dotata di elettroestrattore e sfociante in copertura.

L'estrazione prevista è di circa 8-10 vol/h.

### **7.5 - Tubazioni, isolamenti e indicazioni**

In generale le tubazioni percorse da fluido caldo saranno realizzate in multistrato e coibentate con guaina in elastomero espanso a cellule chiuse in classe 1 di reazione al fuoco e secondo gli spessori previsti dalla legge 10/91 ed il D.P.R 412/93 e s.m.i.

Saranno previsti cartelli identificativi dei circuiti, relative indicazioni sulla direzione dei flussi, colorazioni distintive tramite fasce adesive od altro sistema.

### **7.6 - Impianto solare termico**

Per il soddisfacimento di almeno il 50% dei fabbisogni annuali di acqua sanitaria di ogni impianto-appartamento, si farà ricorso ad un sistema solare termico ad uso esclusivo

costituito da un pannello di tipo piano ad elevata efficienza da montare su intelaiatura metallica saldamente ancorata alla copertura e che permetta l'orientamento verso Sud-EST ed un'inclinazione di 30°.

Una rete di tubazioni in rame opportunamente coibentate complete di sonda PT1000 collegherà pannello solare all'unità idronica interna utilizzata per la produzione e lo stoccaggio dell'acqua calda prodotta; la circolazione del fluido del circuito solare sarà garantita mediante gruppo apposito completo di pompa, valvole, misuratori di temperatura, ecc. e gestita per mezzo di centralina elettronica e sonde in campo.

## **8.0 - IMPIANTO IDROSANITARIO**

L'impianto idrosanitario può essere suddiviso in:

- impianto igienico sanitario;
- reti di scarico acque reflue;

### **8.1 - Impianto igienico sanitario**

La fornitura di acqua verrà effettuata con un'unica utenza; il misuratore verrà posto in apposita nicchia accessibile mediante sportelli metallici ed alimenterà, per mezzo di una tubazione, un deposito costituito da quattro cisterne in materiale plastico ad uso alimentare da ubicare nel locale "autoclave" posto al piano terra.

L'Ente gestore provvederà a realizzare i tratti di tubazione necessari a collegare il misuratore di fornitura acqua sopra citato alla presa stradale più vicina esistente nell'area interessata all'intervento.

La rete idrica di adduzione acqua potabile avrà quindi al contatore condominiale e successivamente nel locale sopra citato dove sarà installato anche un gruppo di filtraggio acqua, un sistema di addolcimento ed un gruppo di pressurizzazione.

Il gruppo di filtrazione sarà automatico autopulente da 200 micron, completo di quadro di controllo e riporto degli allarmi al sistema di supervisione.

Tutte le tubazioni interrate saranno in PEAD PN 10 od equivalente, interrate a quota -1,0 m dal piano campagna fino ai piedi delle colonne di salita ai piani.

Le tubazioni di adduzione acqua all'interno dell'edificio, saranno previste in Pead e/o multistrato opportunamente isolato. Quelle preposte all'adduzione dell'acqua fredda saranno coibentate contro la formazione della condensa, se interrate saranno preisolate e protette contro le correnti vaganti.

In generale, se non diversamente indicato sui disegni, la distribuzione orizzontale sarà posata a pavimento e sono previste salite delle tubazioni in corrispondenza delle valvole d'intercettazione poste all'ingresso dei vari gruppi di servizi.

Le utenze all'interno dello stesso locale o ambiente saranno servite da tubazioni che faranno capo alle valvole d'intercettazione a parete all'ingresso del locale.

A monte delle utenze tecnologiche sarà montato un disconnettere per proteggere le reti idriche potabili da eventuali contaminazioni.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà prevista in modo autonomo mediante il sistema a pompa di calore servito anche dal rispettivo sistema solare termico e ubicati all'interno di ogni appartamento.

In generale l'acqua calda sanitaria sarà messa in rete ad una temperatura di circa 45°C.

Gli apparecchi sanitari saranno del tipo a pavimento e le cassette di risciacquo saranno ad incasso. I sanitari e gli accessori dei bagni dei disabili saranno a norma di legge.

In genere i lavabi saranno dotati di rubinetto miscelatore monocomando manuale.

Le tubazioni preposte a convogliare l'acqua calda saranno adeguatamente coibentate secondo la L. 10/91 e D.P.R. 412/93 s.m.i.

## **8.2 - Reti di scarico acque reflue**

Il progetto prevede la realizzazione delle reti di scarico per convogliare le acque reflue provenienti dalle utenze dei bagni e delle cucine.

La rete di scarico acque usate sarà indipendente dalla rete acque meteoriche e sarà suddivisa dal punto di vista funzionale in settori:

- parte destinata al convogliamento delle acque degli scarichi dei wc.
- parte destinata al convogliamento delle acque dei bagni;
- parte destinata al convogliamento delle acque delle cucine e lavanderie.

Le prime convoglieranno in fossa Imhoff, le seconde e le terze ad un degrassatore.

Le tubazioni all'interno dell'edificio saranno in PPr di tipo insonorizzato a tre strati ed ulteriormente fasciato con guaina elastica con spessore di 9 mm da fissare mediante collari insonorizzati; all'esterno in PVC da interro.

Il sistema di scarico interno acque nere previsto sarà realizzato in modo da allontanare le acque usate senza pericoli per la salute. Le tubazioni ed i relativi raccordi garantiranno nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas e odori.

La rete di scarico acque rispetterà le distanze di sicurezza nei confronti della distribuzione acqua potabile (come indicato nel punto 20.3.5 della UNI 9182).

Il deflusso dell'acqua avverrà, se non diversamente indicato, per gravità e non occuperà l'intera sezione del tubo per non generare pressione e depressioni superiori a 250 Pa.

Al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle colonne e nei collettori provvederà la ventilazione primaria o secondaria.

Dopo il collegamento con l'apparecchio posto più in alto, ogni colonna di scarico sarà prolungata con lo stesso diametro, per almeno un metro, al di sopra della copertura dell'edificio onde ottenere la necessaria comunicazione con l'aria esterna.

Ogni colonna sarà munita alla sua sommità di torrino esalatore. Il foro di passaggio delle colonne sul tetto sarà protetto verso l'esterno con una conversa che impedisca l'infiltrazione di acqua nell'edificio.

Tutti i collettori di scarico alla loro uscita dall'edificio saranno dotati di pozzetti con pezzo speciale per l'ispezione.

Tutte le parti della rete di scarico saranno realizzati e installati in modo tale da non determinare, negli ambienti che non siano sede di servizi igienici o di apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori definiti nella UNI-EN 12056.

Sull'asse dei collettori fognari, ogni 20-25 m al massimo saranno inseriti dei pozetti d'ispezione.

Sulla parte terminale del collettore fognario nei pressi del limite di proprietà sarà inserito all'interno di un pozetto un sifone ispezionabile.

## **9.0 - IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO**

Gli impianti di adduzione gas metano per le cucine domestiche all'interno di ogni appartamento saranno costituiti essenzialmente da tubazioni in PEad ed in rame, da organi di intercettazione manuali ed automatici e utilizzatori costituiti n. 9 cucine domestiche da utilizzare per la cottura dei cibi all'interno di ogni appartamento.

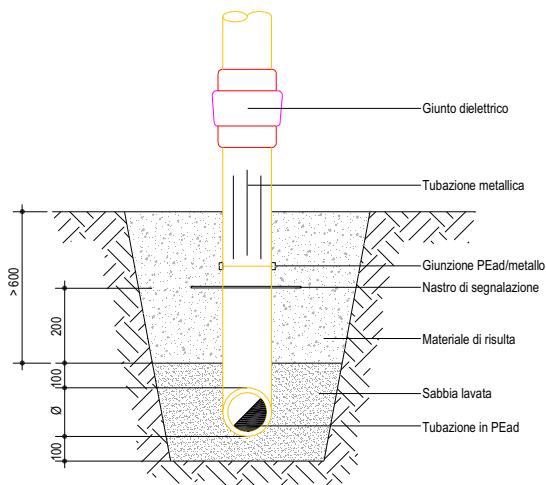
Tali installazioni non rientrano nell'ambito di applicazione del D.M. 12 aprile 1996.

Nella realizzazione degli impianti di trasporto del gas saranno utilizzate tubazioni di varia natura ed in particolar modo:

- tubazioni in PEad (per la porzione di rete interrata) conformi alle norme tecniche UNI EN 1555;
- tubazioni in rame con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 1057/2006.

### **9.1 - Tubazioni in PEad**

I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati in PEad; le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura per elettrofusione o saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti.



#### **TUBAZIONE IN PEad INTERRATA**

Le giunzioni tra tubazioni in PEad e tubazioni in acciaio o rame saranno realizzate con raccordi speciali polietilene-metallo, aventi estremità idonee per la saldatura sul lato polietilene e per giunzione filettata o saldata sul lato metallo.

Le valvole avranno le stesse caratteristiche dimensionali di cui al punto precedente e potranno essere realizzate in PEad, ottone, bronzo o acciaio.

#### **9.2 - Tubazioni Rame**

Le giunzioni delle tubazioni di rame saranno realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (UNI EN ISO 4063), per mezzo di raccordi conformi alla UNI EN 1254-1 e solamente in brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla UNI EN 1254-5.

Le giunzione dei tubi di rame potranno essere realizzate anche con giunzione meccanica per mezzo di raccordi a compressione smontabili conformi alla UNI EN 1254-2, tali giunzioni meccaniche verranno impiegate solamente per la posa all'esterno e per le parti ti tubazioni non a servizio della caldaia.

I raccordi ed i pezzi speciali verranno realizzati in rame ottone o bronzo.

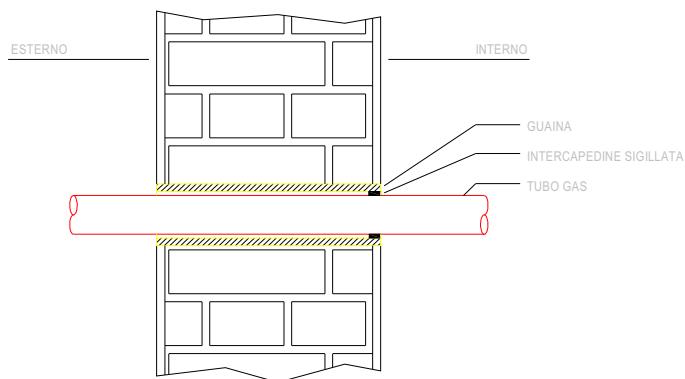
Le giunzioni miste tubo di rame con tubo di acciaio ed il collegamento ai rubinetti verranno realizzate con raccordi misti (a giunzione capillare o meccanica sul lato tubo di rame e filettati sull'altro lato) secondo la UNI EN 1254-4.

I rubinetti per installazione fuori terra (a vista, in pozzetti e scatole ispezionabili) dovranno essere di ottone, bronzo, acciaio o ghisa sferoidale, conformi alla UNI EN 331, di facile manovrabilità e manutenzione ed indicanti chiaramente le posizioni di aperto/chiuso.

### **9.3 - Posa in opera della rete**

Le tubazioni effettueranno il percorso indicato negli allegati elaborati grafici; in particolare saranno in parte interrati o in appositi alloggiamenti, in parte staffati a parete ed in parte sotto pavimento all'interno dei fabbricati.

Le tubazioni di collegamento che verranno realizzate in PEad, secondo quanto prescritto dalle vigenti norme UNI-CIG, saranno interrate ad una profondità non minore di 60 cm (90 cm in zone transitate dai veicoli).



#### **ATTRaversamento muri**

Nei casi in cui tale profondità non potrà essere rispettata, occorrerà prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni oppure con una adeguata protezione meccanica della tubazione del gas così come indicato nella UNI-CIG 7129/08 Parte a Punto 4.5.1.3.3 riportato nella figura sottostante in un apposito alloggiamento.

In prossimità dell'entrata o dell'uscita dal terreno sarà previsto un sistema di sfiato dell'alloggiamento o della guaina al fine di evitare accumuli di gas ed un pozzetto di

---

ispezione.

#### **9.4 - Ventilazione dei locali Cucina**

Per gli apparecchi di cottura con potenzialità inferiore a 35 kW, dovrà essere realizzata un'adeguata apertura di ventilazione aeronautica avente sezione libera totale netta di passaggio di almeno 6 cm<sup>2</sup> per ogni kW di portata termica installata, con un minimo di 100 cm<sup>2</sup>.

Per apparecchi a gas combustibili privi sul piano di lavoro del dispositivo di sicurezza per assenza di fiamma, la sezione libera di ventilazione dovrà essere maggiorata del 100 %.

In questo caso la sezione minima non potrà essere minore di 200 cm<sup>2</sup>.

#### **9.5 - Evacuazione dei prodotti della combustione**

Gli apparecchi di cottura scaricheranno i prodotti della combustione all'esterno mediante apposite cappe e condotti in PPS Ø100 idonei per tale utilizzo, alle quote previste dalla UNI-CIG 7129/08

### **10.0 - IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

L'irrigazione delle aree a verde esterne, verrà garantita solamente utilizzando acque di recupero, mediante impianto dedicato costituito da una riserva idrica da circa 10 m<sup>3</sup> dove verranno convogliate le acque piovane raccolte dalla copertura, una pompa ad immersione dotata di dispositivo press-control, alimenterà una rete dalla quale verranno derivate delle prese con innesto a baionetta posizionate in appositi pozzini in PVC e dai quali verranno alimentati degli irrigatori mobili.

## **IMPIANTI ELETTRICI**

### **11.0 - CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**

Si prevede di realizzare gli impianti elettrici a servizio di n°9 unità abitative, un impianto elettrico da porre a servizio del condominio e n°2 impianti elettrici da porre a servizio di altrettanti ascensori.

Ogni impianto sarà alimentato direttamente in bassa tensione dal contatore dell'ente distributore e sarà strutturato su un quadro fornitura, da porre all'esterno, in prossimità del dispositivo contatore dell'ente erogatore di energia e un quadro generale da installare all'interno della parte della struttura interessata.

Di seguito sono riassunte le caratteristiche principali dei sopramenzionati impianti elettrici.

<b>IMPIANTO CONDOMINIALE</b> <b>ALIMENTAZIONE DALLA RETE ENEL DI BASSA TENSIONE</b>		
TIPO DI FORNITURA		TRIFASE
TENSIONI NOMINALI	[V]	230 F-N 400 F-F
FREQUENZA	[Hz]	50
CORRENTE DI C.C. PRESUNTA AI MORSETTI DEL DISPOSITIVO CONTATORE DELL'ENTE ISTRIBUTORE	[kA]	6
POTENZA IMPEGNATA STIMATA	[kW]	15
<b>DISTRIBUZIONE</b>		
CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TENSIONE		1°CATEGORIA
CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLO STATO DEL NEUTRO		TT
MASSIMA CDT AMMISSIBILE		5%

<b>N°9 IMPIANTI DI APPARTAMENTO</b> <b>ALIMENTAZIONE DALLA RETE ENEL DI BASSA TENSIONE</b>		
TIPO DI FORNITURA		MONOFASE
TENSIONI NOMINALI	[V]	230 F-N
FREQUENZA	[Hz]	50
CORRENTE DI C.C. PRESUNTA AI MORSETTI DEL DISPOSITIVO CONTATORE DELL'ENTE ISTRIBUTORE	[kA]	4,5

POTENZA IMPEGNATA STIMATA	[kW]	4,5
<b>DISTRIBUZIONE</b>		
CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TENSIONE	I <sup>o</sup> CATEGORIA	
CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLO STATO DEL NEUTRO	TT	
MASSIMA CDT AMMISSIBILE		5%

## **12.0 - CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE**

### **Premessa**

Gli impianti di distribuzione del gas metano saranno realizzati in conformità alle vigenti norme UNI-CIG e gli apparecchi a gas per la produzione del calore, se vi verranno installati, dovranno rispondere ai requisiti di cui al DPR 661/96.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione del DPR 661/96 dovranno essere marchiati CE ai sensi della direttiva 90/396/CE, a partire dal 11 gennaio 1997 e i locali in cui sono installati sono classificati come luoghi ordinari.

### **Classificazione**

Per quanto in premessa la classificazione dei luoghi ai fini dell'installazione degli impianti elettrici è la seguente.

Appartamenti: *ambiente ordinario*

Area condominiale: *ambiente ordinario*

Nella realizzazione dell'impianto elettrico verranno seguite, oltre alle regole generali, le prescrizioni particolari applicabili ai locali contenenti bagni o docce e riassunte al paragrafo "requisiti particolari degli impianti".

## **13.0 - LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO**

Nella progettazione degli impianti in oggetto saranno seguite le Leggi e le Norme attualmente in vigore in materia di impianti, tra cui:

- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 1° marzo 1968 n°186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18 ottobre 1977 n° 791 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere usato entro alcuni limiti di tensione;
- L.R.T. 21 marzo 2000 n° 37 - Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso;
- D.Lgs. 31 luglio 1997 n° 277 - Modificazioni al D.lgs. 25 novembre 1996, n° 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 17-5 "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici";
- CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
- CEI 64/8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in C.A. e a 1500V in C.C. ";
- CEI 64/12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- CEI 17/13 "Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione";
- 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 70/1 "gradi di protezione degli involucri";
- TABELLE CEI UNEL "Portate e cadute di tensione in cavi per energia".

## **14.0 - CRITERI GENERALI DI PROGETTO**

### **14.1 - Sezionamento e comando**

L'impianto elettrico sarà sezionabile dalla rete di alimentazione per mezzo di un dispositivo generale mentre dei dispositivi parziali saranno installati su ciascun circuito principale.

Nel caso di quadri con più alimentazioni dovrà essere apposto un cartello monitore che evidensi il pericolo e informi sulle corrette modalità di sezionamento.

Il sezionatore dovrà interessare tutti i poli attivi del circuito, compreso il conduttore di neutro, escluso il conduttore di protezione.

Saranno essere prese tutte le precauzioni al fine di evitare che qualunque componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente.

Al solo fine del comando funzionale, nei circuiti fase neutro, l'interruttore potrà anche essere unipolare purché inserito sul conduttore di fase.

### **14.2 - Scelta dei cavi in relazione alla tensione e all'ambiente di installazione**

I cavi dei circuiti di potenza avranno tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiore a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

I conduttori saranno idonei ad essere utilizzati nel relativo ambiente di installazione.

### **14.3 - Realizzazione delle colonne montanti degli appartamenti**

Le colonne montanti degli appartamenti dovranno essere realizzate con condutture multipolare con guaina isolante in EPR 0,6/1kV, tipo FG70R che equivalgono alla classe di isolamento II.

Il cavo utilizzato per le montanti dovrà mantenere la classe II di isolamento lungo tutto il tratto dall'interruttore generale dell'impianto, installato nel vano contatori, fino al centralino di appartamento; non è consentita la perdita del grado di isolamento in quanto non è stata prevista la protezione differenziale sulla linea montante.

Il centralino di appartamento dovrà avere grado di protezione idoneo e sarà realizzato in materiale termoplastico, fino al centralino stesso non saranno quindi presenti masse.

Le colonne montanti saranno realizzate come da particolare costruttivo di cui alla tavola DIS2 facente parte della presente progettazione in conformità alla norma CEI.

Inoltre si ritiene opportuno di sensibilizzare l'impresa, una volta affidata l'opera, al rispetto scrupoloso del progetto relativamente a questo aspetto.

#### **14.4 - Scelta della sezione in funzione della portata e del tipo di posa**

La sezione dei conduttori sarà scelta in modo che la corrente di impiego non superi la portata massima in regime permanente secondo le indicazioni della tabella CEI-UNEL.

Per più cavi posati assieme si terrà conto del mutuo riscaldamento, attraverso opportuni coefficienti di riduzione della portata.

Per quanto riguarda le condizioni ambientali si presuppone una temperatura ambiente di 30°C.

#### **14.5 - Sezione dei cavi in funzione delle c.d.t. ammesse**

Le sezioni dei cavi verranno scelte, oltre che in base alla loro portata, anche tenendo conto della caduta di tensione che di norma non dovrà superare i valori di:

1% della tensione di alimentazione per le colonne montanti;

4% per i circuiti terminali.

## **15.0 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

### **15.1 - Generalità**

Verranno prese opportune precauzioni al fine di proteggere le persone dal contatto con parti attive, dette protezioni saranno di tipo totale o parziale a seconda della destinazione d'uso dei locali.

### **15.2 - Protezione totale**

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Per protezione mediante isolamento si intende che tutte le parti che possono anche temporaneamente, in condizioni normali di funzionamento dell'impianto, assumere potenziali diversi da zero, siano dotate di adeguati isolanti rimovibili solo mediante loro distruzione.

Involucri e barriere invece sono così definiti:

**Involucro** - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

**Barriera** - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali d'accesso.

### **15.3 - Protezione parziale**

La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accesso è riservato esclusivamente a personale addestrato, è realizzata mediante:

**Ostacolo** – interponendo cioè un elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito; l'ostacolo non è in grado di impedire il contatto intenzionale.

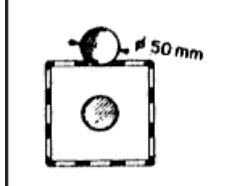
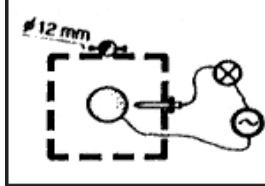
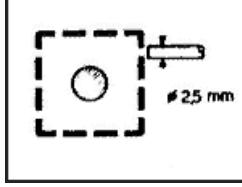
**Distanziamento** – ponendo fuori dalla portata di mano parti a potenziale diverso simultaneamente accessibili.

## 15.4 - Gradi di protezione

Il grado di protezione degli involucri verrà scelto, oltre che in base al tipo di protezione contro i contatti diretti attuata, anche in base alla necessità di impedire l'ingresso negli involucri di polveri o liquidi.

Per l'identificazione del grado di protezione si è utilizzato il codice composto dalle lettere IP seguite da due cifre ed eventualmente da un terza lettera addizionale dove la prima cifra indica il grado di protezione contro i corpi estranei e contro i contatti diretti, la seconda contro la penetrazione di liquidi mentre la lettera addizionale (deve essere usata solo se la protezione contro l'accesso è superiore a quella definita con la prima cifra caratteristica) ha lo scopo di designare il livello di inaccessibilità dell'involucro alle dita o alla mano, oppure ad oggetti impugnati da una persona.

Nelle tabelle seguenti sono riassunte le prestazioni e le prove delle varie designazioni dei gradi IP

GRADO DI PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DI CORPI ESTRANEI		
IPX-	DISEGNO SCHEMATICO DELLA PROVA	PROVA DI VALIDAZIONE DELLA PROTEZIONE
1		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm e contro l'accesso a parti pericolose col dorso della mano. Una sfera di diametro 50 mm non deve poter passare attraverso l'involucro e/o entrare in contatto con parti attive o in movimento.
2		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un dito. Il cosiddetto dito di prova non deve entrare in contatto con parti attive o in movimento. Inoltre una sfera di diametro 12 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.
3		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5mm e contro l'accesso a parti pericolose con un attrezzo (ad es. cacciavite). Un filo di diametro 2.5 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.

4		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1,0mm. Un filo di diametro 1,0 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.
5		Con l'apparecchiatura in una camera a polvere di talco in sospensione, si deve verificare che la quantità di polvere che entra nell'apparecchiatura stessa non superi un certo quantitativo.
6		Con l'apparecchiatura in una camera a polvere di talco in sospensione, si deve verificare che la quantità di polvere che entra nell'apparecchiatura stessa sia nulla.

GRADO DI PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DEI LIQUIDI		
IP-X	DISEGNO SCHEMATICO DELLA PROVA	PROVA DI VALIDAZIONE DELLA PROTEZIONE
1		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la caduta di gocce in verticale.
2		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la caduta di gocce con una angolazione massima di 15 gradi.
3		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la pioggia.
4		L'apparecchiatura deve essere protetta contro gli spruzzi.

5		L'apparecchiatura deve essere protetta contro i getti d'acqua.
6		L'apparecchiatura deve essere protetta contro le onde.
7		L'apparecchiatura deve essere protetta contro l'immersione.
8	---	L'apparecchiatura deve essere protetta contro l'immersione a tempo indefinito e a profondità specificata.

## **16.0 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Il sistema di messa a terra dell'impianto in oggetto è di tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante il collegamento di tutte le masse dell'impianto ad un punto di messa terra elettricamente indipendente da quello del neutro; applicando il criterio di protezione previsto per i sistemi di I° categoria senza propria cabina di trasformazione.

Per i sistemi TT la Norma CEI 64-8 prevede che sia soddisfatta la seguente condizione in ogni punto dell'impianto:

$$R_A \times I_A \leq U_L$$

dove:

**I<sub>A</sub>** è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione [Ampere]

**R<sub>A</sub>** è la resistenza verso terra espressa nel punto in esame [Ohm]

**U<sub>L</sub>** è la massima tensione ammessa sulle masse in caso di guasto e dipende dall'ambiente (50V in ambienti "normali" e 25V in ambienti "particolari").

N.B. nell'impianto in oggetto **I<sub>A</sub>** sarà il valore più alto delle correnti nominali differenziali degli interruttori differenziali installati.

## **17.0 - PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI**

### **17.1 - Generalità**

Verranno installati dei dispositivi in grado di proteggere tutte le condutture dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, tali dispositivi potranno essere: interruttori automatici magnetotermici, interruttori con fusibile, fusibili.

Nei sistemi TT, quando la sezione del conduttore di neutro è uguale a quella di fase, la protezione contro le sovraccorrenti del conduttore di neutro potrà essere omessa.

### **17.2 - Protezione contro i sovraccarichi**

La protezione contro i sovraccarichi sarà realizzata tenendo presente quanto segue:

Non è necessario, ad eccezione degli ambienti a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione, prevedere dispositivi di protezione da sovraccarichi per: condutture poste a valle di variazioni di natura, modo di posa o di costituzione già protette contro i sovraccarichi da dispositivi di protezione posti a monte; condutture che alimentano apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a sovraccarichi, quali apparecchi di illuminazione e termici, a condizione che queste condutture siano protette contro i cortocircuiti e che non abbiano derivazioni o prese a spina; condutture di impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione.

L'omessa installazione dei dispositivi di protezione da sovraccarico per ragioni di sicurezza è invece raccomandabile per circuiti che alimentano: circuiti di eccitazione delle macchine rotanti; circuiti di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento; circuiti secondari dei trasformatori di corrente; circuiti che alimentano dispositivi di estinzione antincendio. In questi casi è raccomandabile avere un dispositivo di allarme che segnali il sovraccarico

La corrente di intervento del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi risponderà alle seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad - \quad I_f \leq (1,45 \times IZ)$$

dove:

**$I_B$**  è la corrente di impiego del circuito

**$I_n$**  è la corrente nominale del dispositivo di protezione

**$I_z$**  è la portata in regime permanente della condutture

**$I_f$**  è il valore di corrente che assicura il funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale

### **17.3 - Protezione contro i cortocircuiti**

La protezione contro i cortocircuiti sarà realizzata tenendo presente quanto segue:

I dispositivi di protezione avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione oppure sarà presente, a monte del dispositivo stesso, un altro apparecchio con potere di interruzione adeguato.

Il dispositivo di protezione sarà sempre posto nei punti di riduzione della sezione dei conduttori; in alternativa, sarà possibile installare il dispositivo in un punto diverso quando, per il tratto a monte del dispositivo, siano soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni: lunghezza della linea non superiore a 3 metri; minimo il rischio di corto circuito; assenza nei pressi della linea di materiale combustibile.

La protezione dai cortocircuiti potrà essere omessa nei seguenti casi: condutture che collegano generatori, trasformatori raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione quando le protezioni vengano poste all'interno di tali contenitori; in tutti i casi in cui l'improvvisa interruzione possa diventare fonte di pericolo.

Quando per i motivi di cui sopra si verrà omessa la protezione dovranno essere rispettate le seguenti condizioni: la condutture sarà realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e posta lontano dal materiale combustibile.

La corrente di intervento del dispositivo di protezione contro i cortocircuiti dovrà rispondere alla seguente relazione:

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

dove:

**$I^2 \times t$**  l'integrale di joule per la durata del cortocircuito.

**K=115** per i conduttori in rame isolati in PVC.

**K=135** per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica.

**K=143** per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

**S**valore in  $\text{mm}^2$  della sezione del cavo in esame.

## **18.0 - IMPIANTO DI TERRA**

### **18.1 - Generalità**

Ogni edificio contenente impianti elettrici sarà dotato di, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12.

Qualora più edifici siano dotati anche di una parte di impianto condominiale oppure siano presenti masse estranee comuni, gli impianti di messa a terra saranno interconnessi.

Tutti i componenti dell'impianto di terra dovranno poter sopportare, senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto.

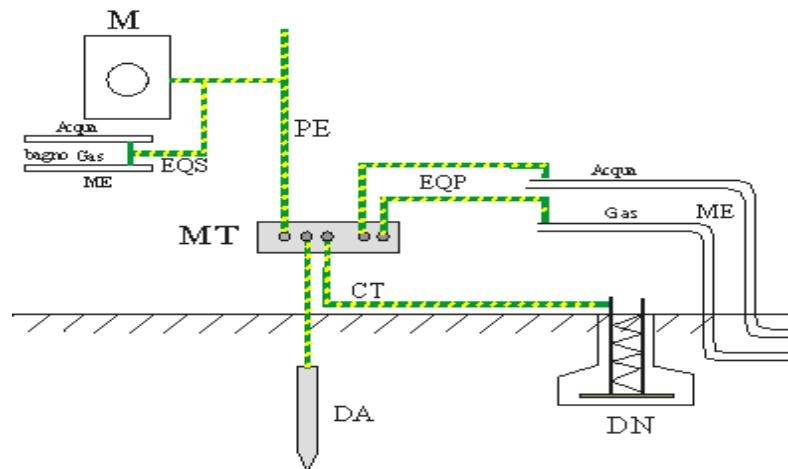
La resistenza di terra dovrà soddisfare in ogni punto i requisiti per la protezione contro i contatti indiretti.

### **18.2 - Componenti dell'impianto di terra**

L'impianto di terra sarà essenzialmente composto da:

- dispersore (o i dispersori) di terra intenzionali DA o di fatto DN, costituiti da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

- conduttore di terra CT, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno sono considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno;
- collettore (o nodo) principale di terra MT al quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali;
- conduttore di protezione PE il quale, partendo dal collettore di terra, arriverà in ogni impianto e sarà collegato a tutte le prese a spina ed alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.
- conduttore equipotenziale principale EQP o supplementare EQS, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra.



Architettura tipica di un impianto di terra

## **19.0 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI IMPIEGO DEI COMPONENTI**

### **19.1 - Generalità**

Il materiale elettrico utilizzato sarà costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità, ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 791/77 e s.m.i. per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 186/68 e s.m.i.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati saranno adatti all'ambiente di installazione e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Tutti gli apparecchi riporteranno, ben leggibili, dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

### **19.2 - Colori distintivi dei cavi**

I conduttori impiegati nell'esecuzione degl'impianto saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334.

In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde mentre i singoli colori giallo e verde non saranno mai utilizzati.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

### **19.3 - Sezioni minime dei conduttori**

Le sezioni dei conduttori, scelte tra quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL, non saranno comunque mai inferiori a quanto riassunto nella tabella seguente:

Sez. [mm <sup>2</sup> ]	UTILIZZO
0.75	per i circuiti di segnalazione e telecomando
1.5	per illuminazione di base e derivazione per prese a spina da 10A
2.5	dorsali di illuminazione e derivazioni per prese a spina da 16A
4	per montanti singoli e dorsali prese

### **19.4 - Sezione minima di conduttori di neutro**

I conduttori di neutro avranno la stessa sezione dei conduttori di fase.

Per i conduttori dei circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, è ammesso il neutro di sezione ridotta, comunque non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, purché siano soddisfatte le seguenti condizioni: il carico sia essenzialmente equilibrato, e il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario.

### **19.5 - Sezione minima dei conduttori di terra**

La sezione dei conduttori di terra, calcolata in modo uguale a quella dei conduttori di protezione, non dovrà comunque essere inferiore a:

- 16 mm<sup>2</sup> in rame o ferro zincato: con protezione contro la corrosione ma non meccanica;
- 25 mm<sup>2</sup> in rame oppure 50 mm<sup>2</sup> ferro zincato: senza protezione contro la corrosione;

Il conduttore di terra sarà provvisto di un dispositivo di apertura in posizione accessibile e manovrabile con attrezzo, da utilizzarsi in caso di misurazioni elettriche.

## 19.6 - Sezione minima dei conduttori di protezione

La sezione del conduttore di protezione sarà calcolata oppure dedotta dalla tabella seguente approssimando per eccesso alla sezione unificata più vicina.

Sezione del conduttore di fase (S) [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima del corrispettivo conduttore di protezione (Sp) [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2
N.B. i valori delle sezioni ricavate dalla tabella sono validi solo nel caso in cui il conduttore di protezione faccia parte della stessa conduttrra dei conduttori di alimentazione.	

## 19.7 - Sezione dei conduttori equipotenziali

Le masse estranee verranno collegate equipotenzialmente all'impianto di terra all'ingresso nell'edificio.

I conduttori equipotenziali saranno conformi alle prescrizioni contenute nella sezione 5 delle Norme CEI 64-8; la sezione sarà uguale alla metà di quella del conduttore di protezione più grande con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25 mm<sup>2</sup>.

## 19.8 - Tubi protettivi

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate o munite di appositi setti separatori.

## **19.9 - Giunzioni**

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiero.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

## **19.10 - Interruttori automatici**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi saranno del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori con corrente nominale superiore a 100A che saranno di tipo scatolato.

Tutti gli interruttori installati nel medesimo quadro apparterranno alla stessa serie inoltre, onde agevolare l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250A avranno stesse dimensioni d'ingombro.

Se non diversamente indicato gli interruttori installati a protezione dei circuiti fase-neutro avranno potere di interruzione 4,5kA mentre gli interruttori installati a protezione dei circuiti fase-fase oppure trifase avranno potere di interruzione 6kA.

## **19.11 - Quadri elettrici**

Saranno costruiti e collaudati secondo le norme CEI 17-13 oppure 23-51, dovrà essere previsto uno spazio disponibile minimo del 20% per eventuali futuri ampliamenti.

Saranno preferibilmente dotati di morsettiero per l'allacciamento delle linee in ingresso ed in uscita e vi saranno apposte le rispettive targhette adesive per l'identificazione dei circuiti e una targa identificativa indicante: nome o marchio del costruttore, tipo del

quadro o altro mezzo di identificazione, corrente nominale, la natura della corrente e della frequenza, grado di protezione.

## **20.0 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

A servizio di ognuna delle abitazioni si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per sopperire in parte al fabbisogno di energia elettrica della struttura garantendo il soddisfacimento del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili.

Tale impianto sarà connesso alla rete ENEL per la vendita dell'energia in surplus e avrà potenza nominale di picco pari a 1,20 kWp.

L'impianto sarà realizzato con 5 moduli in silicio policristallino della potenza nominale cadauno di 240Wp e un inverter monofase.

## **21.0 - REQUISITI PARTICOLARI DEGLI IMPIANTI**

### **21.1 - Illuminazione di sicurezza**

Verrà realizzato un sistema di illuminazione di sicurezza che entrerà in funzione in maniera autonoma ed automatica al mancare dell'illuminazione ordinaria garantendo la facile individuazione delle vie di esodo e la loro percorrenza in sicurezza.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza saranno di tipo autoalimentato in classe di isolamento II con autonomia minima 1 ora e tempo di ricarica 12 ore.

### **21.2 - Locali contenenti bagni o docce**

Secondo la norma CEI64/8 sezione 7 i locali contenenti bagni o docce sono considerati ambienti a maggior rischio elettrico; di seguito verranno date alcune regole di installazione, integrative a quelle generali, che dovranno essere rispettate nella costruzione dell'impianto elettrico in tali locali.

### 21.2.1 - Suddivisione in zone

**zona 0** (*volume della vasca o del piatto doccia*): non sono ammessi apparecchi elettrici;

**zona 1** (*volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25m dal pavimento*): sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché, alimentati a tensione non superiore a 25V.

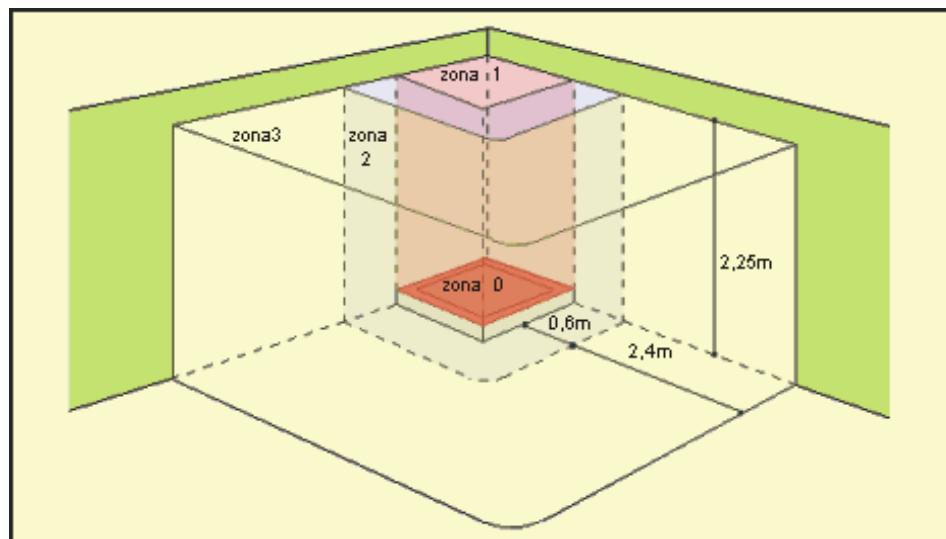
**zona 2** (*volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia per una larghezza di 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento*): sono ammessi, oltre agli apparecchi ammessi nella zona 1, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II).

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico, gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

**zona 3** (*volume al di fuori della zona 2 per una larghezza di 2,40 m*): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta

verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP X1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP X5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V e parti attive protette contro i contatti diretti;
- trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30mA



Suddivisione in zone

### 21.2.2 - Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

## **22.0 - DOCUMENTAZIONE**

Al termine dei lavori la ditta installatrice consegnerà, oltre alla documentazione di Legge, anche un fascicolo tecnico contenente tutti i libretti di istruzione e le informazioni necessarie al mantenimento degli impianti in perfetta efficienza.

## **23.0 - CONCLUSIONI**

Le opere sopra descritte dovranno essere realizzate da ditte abilitate nelle rispettive competenze secondo quanto all'art. 3 del Decreto 22.01.2008 n. 37, al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità di cui all'art. 7 del precedente Decreto.

Secondo il DPR 462/01 il datore di lavoro ha l'obbligo di denunciare agli organismi competenti l'impianto di messa a terra e effettuare periodicamente le verifiche.

Cecina, 10/12/2012

I tecnici

per. ind. POLLARI Luca

per. ind. GAVARINI Luca

# **Elenco allegati alla relazione specialistica**

## **IMPIANTI TECNOLOGICI**

### **IMPIANTI MECCANICI**

- Calcolo rete adduzione idrica sanitaria
- Calcolo rete adduzione gas metano
- Calcolo capacità di recupero acqua piovana
- Calcolo impianto radiante di riscaldamento ambienti

### **IMPIANTI ELETTRICI**

- Calcolo quadri condominiale
- Calcolo quadri tipico appartamento
- Calcolo quadri tipico ascensore
- Schemi elettrici condominiali
- Schemi elettrici tipico appartamento
- Schemi elettrici tipico ascensore
- Relazione, area di raccolta e disegno verifica scariche atmosferiche

# **Allegati alla relazione specialistica IMPIANTI MECCANICI**

***Calcolo rete adduzione idrica sanitaria***

#### LEGENDA TIPO DI CONTEMPORANEITA':

(\*) Bassa contemporaneità

#### (\*\*) Contemporaneità intermedia

(\*\*\*) Alta contemporaneità

#### LEGENDA TIPO DI DIMENSIONAMENTO:

( $\diamond$ ) Basse perdite di carico

### Alte perdite di carico

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI MECCANICI***

***Calcolo rete adduzione gas metano***

**RELAZIONE DI CALCOLO  
EC641 - RETI GAS**

EDIFICIO : ***N.9 civili abitazioni***  
INDIRIZZO : ***via Aurelia Nord e Fosso del Poggio d'Oro***  
IMPIANTO : ***Rete adduzione gas metano a servizio di 9 cucine domestiche***  
COMMITTENTE : ***Casa Livorno e Provincia S.p.a.***  
INDIRIZZO :

Rif: ***Gas Cucina Tipo CASALP***

***10/12/2012***

**MPS Studio Associato**  
***V.le della Repubblica, 7 - CECINA (Li)***

## DATI INPUT

### LOCALITA'

Comune	<b>CECINA</b>	
Provincia	<b>LIVORNO</b>	
Altitudine	<b>15</b>	m
Pressione assoluta	<b>1011,452</b>	mbar

### TIPO DI GAS

Gas	<b>Metano</b>	
Potere calorifico superiore	<b>39,83</b>	MJ/Nm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	<b>35,89</b>	MJ/Nm <sup>3</sup>
Temperatura critica	<b>-82,57</b>	°C
Pressione critica	<b>46040</b>	mbar

### CARATTERISTICHE RETE

Temperatura di calcolo	<b>15</b>	°C
Pressione di alimentazione	<b>20</b>	mbar
	<b>Bassa pressione</b>	

### PARAMETRI DI CALCOLO

Calcolo con recupero di statica	<b>No</b>	
Velocità massima calcolata	<b>1,31</b>	m/s
Differenza di pressione massima calcolata	<b>0,93</b>	mbar

### ELENCO UTENZE

Utenza	Potenza termica [ kW ]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]
<b>N.9 Cucine Domestiche indipendenti</b>	<b>7 (cadauna)</b>	<b>0,7</b>
<b>TOTALE</b>	<b>7 (cadauna)</b>	<b>0,7</b>

## SCHEMA RETE IMPIANTO TIPO

Nodo iniziale	Nodo finale	Lungh. [m]	DN [mm]	Descrizione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	n. curve	n. tee
1	2	0,5	20	<i>UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie pesante</i>	-	-	-	1	0
2	3	20	20	<i>UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11</i>	-	-	-	1	0
3	4	1	20	<i>UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie pesante</i>	-	-	-	1	0
4	5	15	14	<i>UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0</i>	<i>Cucina Domestica</i>	7	0,7	2	0

## DATI TUBAZIONI IMPIANTO TIPO

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota fin. [m]	Cod. tub.	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Port. [Nm <sup>3</sup> /h]	Vel. [m/s]	Dp totali [ mbar]
1	2	0,5	0	e16405	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie pesante	20	20,5	26,9	0,7	0,61	0,005
2	3	20	0	e30002	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	20	14	20	0,7	1,31	0,516
3	4	1	0	e16405	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie pesante	20	20,5	26,9	0,7	0,61	0,007
4	5	15	3/12	e15107	UNI EN 1057:2010 - Tubi di rame - sp. 1,0	14	14	16	0,7	1,31	0,402

**DATI UTENZE IMPIANTO TIPO**

Nodo	Quota [m]	Descrizione	Potenza termica [kW]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Dp totali [ mbar]	Press. residua [ mbar]
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>Cucina Domestica</b>	<b>7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,93</b>	<b>19,07</b>

**DATI ACCESSORI IMPIANTO TIPO**

Num. tratto	DN tubo	Descrizione	Cv
1 - 2	20	<i>Rubinetto</i>	<b>16,4</b>
4 - 5	14	<i>Rubinetto</i>	<b>16,4</b>

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI MECCANICI***

***Calcolo capacità di recupero acqua piovana***

## DIMENSIONAMENTO CISTERNA DI RACCOLTA ACQUA PIOVANA

Il dimensionamento del serbatoio per la raccolta delle acque meteoriche viene eseguito per il recupero di non meno del 50% dell'acqua disponibile mediante la formula:

$$S \times A \times P \times \text{eff. \%}, \text{ dove}$$

**S** = superficie totale di raccolta in  $\text{m}^2$ ;

**A** = coefficiente di deflusso delle superfici;

**P** = altezza delle precipitazioni in mm;

**eff%** = efficienza del filtro.

**S** si ricava dalla somma delle superfici delle coperture che risulta:

Fabbricato	Superficie $\text{m}^2$
Edificio 3 Alloggi	168
Edificio 6 Alloggi	242
<b>TOTALE</b>	<b>410</b>

Il Coefficiente di deflusso **A** per tetti inclinati con copertura in lamiera vale 85%.

L'altezza delle precipitazioni ricavata dalla carta delle precipitazioni che per il caso in esame porta ad un valore di **P** = 1.000 mm.

Il valore del coefficiente di efficacia del filtro **eff%** è mediamente intorno a 95%.

Con i dati in possesso, la quantità di acqua raccolta è la seguente:

$$410 \times 0,85 \times 1.000 \times 0,95 = 331.075 \text{ litri}$$

Considerando di voler soddisfare al requisito di recuperare almeno il 50% della quantità sopra specificata, per superare un periodo di secco di 3 settimane, si dovrà installare una riserva con la seguente capacità:

$$\text{Vol. deposito} = \frac{(\text{acqua raccolta} \times 0,5) \times 21}{365 \text{ giorni}} = 9.524 \text{ litri}$$

Verrà quindi installata una riserva idrica con capacità di 10  $\text{m}^3$ .

Per. Ind. POLLARI Luca

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI MECCANICI***

***Calcolo impianto radiante di riscaldamento ambienti***

---

## Riepilogativo dei dati di progettazione del sistema radiante

Riferimento: **9 Appartamenti**

### Riepilogo tecnico impianto

		<b>Sistemi applicati</b>
Totale zone	<b>9</b>	· RETE
Totale stanze	<b>39</b>	
Totale circuiti	<b>60</b>	
Totale termoarredi	<b>0</b>	
Temp. di mandata max (°C)	<b>37,0</b>	
Temp. di ritorno min (°C)	<b>31,6</b>	<b>Tubazioni selezionate</b>
Temp. ambiente max (°C)	<b>20,0</b>	D5300531 Tubo DalFloor-Pex-C Ø 17x2.0 - 240 metri
Temp. max superficie (°C)	<b>27,4</b>	D5300532 Tubo DalFloor-Pex-C Ø 17x2.0 - 600 metri
Temp. min superficie (°C)	<b>27,4</b>	
<u>Fabbisogno termico (W)</u>	<u><b>38.825</b></u>	
Integrazione al radiante (W)	<b>424</b>	
Potenza sopra superficie (W)	<b>38.400</b>	
Potenza sotto superficie (W)	<b>3.911</b>	
<u>Potenza totale superficie (W)</u>	<u><b>42.311</b></u>	<b>Rivestimenti adottati</b>
Potenza caldaia necess. (W)	<b>42.737</b>	CERAMICA
Portata totale (lt/h)	<b>6.729</b>	<b>Sup. (mq)</b>
Perdita di carico max (mm. c.a.)	<b>1.102</b>	568,2
Velocità acqua max (ml/sec)	<b>0,28</b>	<b>Spess. (mm)</b>
Contenuto acqua impianto (lt)	<b>728</b>	10
Superficie totale (mq)	<b>568</b>	

---

## Riepilogo dati di progettazione per stanza

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
1	1	PT.U1-1.5 L1	9,6	800	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	134	100	0,28	1.092	3	35	0

1 CIRCUITI da ml. 100,1 Giri Detentore= T.A.

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
1	2	1.4 LM	14,3	1.050	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	184	162	0,19	460	6	0	0

2 CIRCUITI da ml. 81,1 Giri Detentore= 1,6

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
1	3	1.3 L3	9,5	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	98	0,26	906	2	0	0

1 CIRCUITI da ml. 97,7 Giri Detentore= 3,8

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
1	4	1.1 S/K	33,0	2.250	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					4	394	343	0,21	545	3	0	0

4 CIRCUITI da ml. 85,9 Giri Detentore= 1,8

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
1	5	DIS+RIP	8,2	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

0 CIRCUITI da ml. 0,0 no

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
2	6	P1.U4-4.5 L1	9,6	800	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	134	100	0,28	1.092	3	35	0

1 CIRCUITI da ml. 100,1 Giri Detentore= T.A.

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
2	7	4.4 LM	14,3	1.050	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	184	162	0,19	460	6	0	0

**2 CIRCUITI da ml. 81,1** Giri Detentore= 1,6

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
2	8	4.3 L3	9,5	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	98	0,26	906	2	0	0

**1 CIRCUITI da ml. 97,7** Giri Detentore= 3,8

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
2	9	4.1 S/K	33,0	2.200	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					4	386	343	0,20	525	3	0	0

**4 CIRCUITI da ml. 85,9** Giri Detentore= 1,7

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
2	10	DIS+RIP	8,2	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml. 0,0** no

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
3	11	P2.U7-7.5 L1	9,6	900	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	134	100	0,28	1.092	3	135	0

**1 CIRCUITI da ml. 100,1** Giri Detentore= T.A.

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
3	12	7.4 LM	14,3	1.150	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	200	162	0,21	526	6	10	0

**2 CIRCUITI da ml. 81,1** Giri Detentore= 1,8

Isolante:Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
3	13	7.3 L3	9,5	800	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	133	98	0,28	1.045	2	43	0

Giri Detentore= T.A.

**1 CIRCUITI da ml. 97,7**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
3	14	7.1 S/K	33,0	2.425	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					4	425	343	0,22	618	3	0	0

Giri Detentore= Z.1

**4 CIRCUITI da ml. 85,9**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
3	15	DIS+RIP	8,2	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

NO

**0 CIRCUITI da ml. 0,0**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
4	16	PT.U2-2.3 L1	9,1	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	94	0,26	867	2	0	0

Giri Detentore= 3,4

**1 CIRCUITI da ml. 93,5**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
4	17	2.1 S/K	29,0	2.100	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	368	302	0,26	934	3	0	0

Giri Detentore= T.A.

**3 CIRCUITI da ml. 100,7**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
4	18	2.4 LM	14,3	1.050	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	184	168	0,19	477	7	0	0

Giri Detentore= 1,6

**2 CIRCUITI da ml. 84,1**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
4	19	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml.**

**0,0**

no

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
5	20	P1.U5-5.3 L1	9,1	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	94	0,26	867	2	0	0

**1 CIRCUITI da ml.**

**93,5**

Giri Detentore= 3,4

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
5	21	5.1 S/K	29,0	2.100	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	368	302	0,26	934	3	0	0

**3 CIRCUITI da ml.**

**100,7**

Giri Detentore= T.A.

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
5	22	5.4 LM	14,3	1.150	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	200	168	0,21	545	7	10	0

**2 CIRCUITI da ml.**

**84,1**

Giri Detentore= 1,8

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
5	23	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml.**

**0,0**

no

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
6	24	P2.U8-8.3 L1	9,1	800	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	128	94	0,27	934	2	71	0

**1 CIRCUITI da ml.**

**93,5**

Giri Detentore= T.A.

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
6	25	8.1 S/K	29,0	2.300	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	403	302	0,28	1.102	3	0	0

**3 CIRCUITI da ml. 100,7** Giri Detentore= T.A.

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
6	26	8.4 LM	14,3	1.150	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	200	168	0,21	545	7	10	0

**2 CIRCUITI da ml. 84,1** Giri Detentore= 1,8

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
6	27	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml. 0,0** no

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
7	28	PT.U3-3.3 L1	9,1	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	94	0,26	870	2	0	0

**1 CIRCUITI da ml. 93,8** Giri Detentore= 3,5

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
7	29	3.1-S/K	29,0	2.100	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	368	302	0,26	934	3	0	0

**3 CIRCUITI da ml. 100,7** Giri Detentore= T.A.

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
7	30	LM	14,3	1.050	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	184	169	0,19	478	7	0	0

**2 CIRCUITI da ml. 84,3** Giri Detentore= 1,6

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
7	31	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml. 0,0 no**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
8	32	P1.U6-6.3 L1	9,1	700	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	123	94	0,26	874	2	0	0

**1 CIRCUITI da ml. 94,3 Giri Detentore= 3,5**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
8	33	6.1 S/K	29,0	2.100	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	368	302	0,26	934	3	0	0

**3 CIRCUITI da ml. 100,7 Giri Detentore= T.A.**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
8	34	6.4 LM	14,3	1.050	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	184	168	0,19	477	7	0	0

**2 CIRCUITI da ml. 84,1 Giri Detentore= 1,6**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
8	35	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml. 0,0 no**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
9	36	P1.U9-9.3 L1	9,1	800	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					1	128	94	0,27	942	2	71	0

**1 CIRCUITI da ml. 94,3 Giri Detentore= T.A.**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
9	37	9.1 S/K	29,0	2.300	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					3	403	302	0,28	1.102	3	0	0

**3 CIRCUITI da ml. 100,7 Giri Detentore= T.A.**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
9	38	9.4 LM	14,3	1.150	37,0	20,0	27,4	20,0	CERAMICA	10	7,7	10cm
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					2	200	169	0,21	549	7	7	0

**2 CIRCUITI da ml. 84,3 Giri Detentore= 1,8**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

Zona	Stanza	Descrizione	Superf. (mq)	Fabb.Term. (W)	Temp. Mandata (°C)	Temp. Amb. (°C)	Temp. Pav. (°C)	Temp.Sotto Isolante (°C)	Rivestimento	Spess. Rivest. (mm)	Spess. Mass. (cm)	Spess. Passo (cm)
9	39	DIS	5,0	0	37,0	20,0	0,0	20,0	CERAMICA	10	7,7	
					Circuiti	Portata circuito (lt/h)	Tubo Totale (ml)	Vel. (m/s)	Perdita Carico mm.c.a.	Dist. Coll.(ml)	Integraz. (W)	Termo (nr)
					0	0	0	0,00	0	0	0	0

**0 CIRCUITI da ml. 0,0 no**

**Isolante:**Pannello liscio DalFloor - Flat 30 color grigio - spes.30mm

### Riepilogo dati di progettazione per zona

Zona	Stanza	Circuiti	Termoarredi	litri/ora	mm. c.a.	Mq.	Ml.
1	5	8	0	835,1	1.091,8	74,6	703,3
2	5	8	0	826,3	1.091,8	74,6	703,3
3	5	8	0	891,5	1.091,8	74,6	703,3
4	4	6	0	674,7	933,8	57,4	563,8
5	4	6	0	690,5	933,8	57,4	563,8
6	4	6	0	730,6	1.102,2	57,4	563,8
7	4	6	0	674,7	933,8	57,4	564,5
8	4	6	0	674,7	933,8	57,4	564,6
9	4	6	0	731,1	1.102,2	57,4	565,0
<b>9</b>	<b>39</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>6.729,2</b>	<b>1.102,2</b>	<b>568,2</b>	<b>5.495,4</b>

### Utilizzo collettori

<b>Zona N°:</b>	<b>1</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100148	Collettore Top-Classic 1" da 8 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>2</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100148	Collettore Top-Classic 1" da 8 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>3</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100148	Collettore Top-Classic 1" da 8 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>4</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>5</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>6</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>7</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>8</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1
<b>Zona N°:</b>	<b>9</b>	<b>Collettore tipo:</b>	<b>THERMOFLOOR</b>
<b>Codice</b>		<b>Descrizione</b>	<b>Quantità</b>
D5100146	Collettore Top-Classic 1" da 6 vie.		1

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Calcolo quadri condominiale***

**Progetto : Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi**

---

**Tensione di esercizio [V] : 400/230**

**Sistema di distribuzione : TT**

**Corrente di corto circuito presunta trifase [kA] : 6,0**

**Corrente di corto circuito presunta fase-neutro [kA] : 4,5**

**QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

<b>Simb. N°</b>	<b>Descrizione linea</b>	<b>Fasi linea</b>	<b>Codice Articolo</b>	<b>Modulo differenziale</b>	<b>Potere di interruzione [kA]</b>
1	GENERALI IMPIANTO	L1 L2 L3 N	F84/32	G46/32AS/2	6,0
2	QUADRO SCALE BLOCCO A	L1 N	F881NA/25		4,5
3	QUADRO SCALE BLOCCO B	L2 N	F881NA/25		4,5
4	QUADRO LOCALE TECNICO	L1 L2 L3 N	F84/20		6,0
5	LUCI ESTERNE LINEA 1	L3 N	G8813A/10AC		4,5
6	COMANDO LUCI ESTERNE 1	L3 N	FC2A2/230		
7	LUCI ESTERNE LINEA2	L3 N	G8813A/10AC		4,5
8	COMANDO LUCI ESTERNE 2	L3 N	FC2A2/230		
9	RISERVA	L3 N	G8813A/16AC		4,5
10	RISERVA	L3 N	G8813A/10AC		4,5
11	AUSILIARI	L3 N	G8813A/10AC		4,5
12	OROLOGIO	L3 N	F66GR/1		
13	CREPUSCOLARE	L3 N	CREP.		
14	BOBINE	L3 N	F321N	CREP. F32	

**DATI QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32	9 • In = 288	288		1,00	
2	25	1 • In = 25	25	9 • In = 225	225			
3	25	1 • In = 25	25	9 • In = 225	225			
4	20	1 • In = 20	20	9 • In = 180	180			
5	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
6	20	1 • In = 20						
7	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
8	20	1 • In = 20						
9	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
10	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
11	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
12	10	1 • In = 10						
13	16	1 • In = 16						
14	32	1 • In = 32						

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	16,325 kW	0,75	0,70	8,628 kW	20,46	0,90 R	12,95	20,46	8,24
2	5,000 kW	0,60	1,00	3,000 kW	14,49	0,90 R	14,49		
3	5,000 kW	0,60	1,00	3,000 kW	14,49	0,90 R		14,49	
4	5,320 kW	1,00	1,00	5,320 kW	14,74	0,90 R	4,01	14,74	6,91
5	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R			2,42
6	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R			2,42
7	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R			2,42
8	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R			2,42
9	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R			0,00
10	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R			0,00
11	0,005 kW	1,00	1,00	0,005 kW	0,02	0,90 R			0,02
12									
13									
14	0,005 kW	1,00	1,00	0,005 kW	0,02	0,90 R			0,02

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	10,68				6,0			
2	14,49	0,90 R	0,90 R	0,90 R	1,0			
3	14,49			0,90 R	1,0			
4	9,61	0,90 R		0,90 R	4,0			
5	2,42			0,90 R	2,0			
6	2,42			0,90 R	1,0			
7	2,42			0,90 R	2,0			
8	2,42			0,90 R	1,0			
9	0,00			0,00 R	2,0			
10	0,00			0,00 R	2,0			
11	0,02			0,90 R	2,0			
12					1,0			
13					2,0			
14	0,02			0,90 R	1,0			

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

<b>Simb. N°</b>	<b>Accessori Motore/Maniglie</b>	<b>Potenza diss. apparecchio [W]</b>	<b>Icc max inizio linea [kA]</b>	<b>Icc max fondo linea [kA]</b>	<b>Icc F-N min fondo linea [kA]</b>	<b>Icc F-PE min fondo linea [kA]</b>	<b>Sezione fase linea [mm<sup>2</sup>]</b>
1		15,30	5,494	5,272	3,715		10
2		4,20	3,715	1,062	1,062		6
3		4,20	3,715	0,866	0,866		10
4		5,10	5,272	0,967	0,504		6
5		3,00	3,715	2,975	2,975		
6		3,00	2,975	0,095	0,095		1,5
7		3,00	3,715	2,975	2,975		
8		3,00	2,975	0,095	0,095		1,5
9		3,40	3,715	3,222	3,222		
10		3,00	3,715	2,975	2,975		
11		3,00	3,715	2,975	2,975		
12		2,40					
13		1,00					
14		6,00	2,975	2,829	2,829		

## **DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1	10	10	60	60
2	6	6	43	43
3	10	10	58	58
4	6	6	36	36
5				
6	1,5	1,5	20	20
7				
8	1,5	1,5	20	20
9				
10				
11				
12				
13				
14				

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Posa cavi	Sigla cavo	Tipo cavo	Isolante
1	In tubo in aria	FG7OR	Multipolare	EPR
2	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
3	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
4	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
5				
6	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
7				
8	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
9	In tubi protettivi annegati nella muratura			
10	In tubi protettivi annegati nella muratura			
11				
12				
13				
14	In tubi protettivi annegati nella muratura			

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1	1	0,0	0,00 %	0,04 %	1,00	10	10	6,76	
2	3	20,0	0,91 %	0,95 %	1,00	10	10	2,75	
3	3	70,0	1,21 %	1,25 %	1,00	10	10	2,75	
4	3	50,0	1,16 %	1,20 %	1,00	6	6	4,47	
5				0,04 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
6	3	75,0	2,23 %	2,27 %	1,00	6	6	2,98	
7				0,04 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
8	3	75,0	2,23 %	2,27 %	1,00	6	6	2,98	
9		0,0	0,00 %	0,04 %	1,00	4	4	2,88	
10		0,0	0,00 %	0,04 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
11				0,04 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
12									
13									
14		0,0	0,00 %	0,04 %	1,00	10	10	4,51	M25

**Elenco materiale Quadro 1 - QUADRO FORNITURA**

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
2	CREP.	CREPUSCOLARE
1	F107/36D3	Btdin - centralino parete in resina IP55 36 DIN
1	F32	Fusibili - tipo F 10,3x38mm 32A
1	F321N	Btdin - portafusibile sezionabile 1 Polo+N 32A
1	F66GR/1	Btdin - int.orario analogico giorni. riserva 1Mod
1	F84/20	Btdin60 - magnetot. 4 Poli curva C 20A 6kA
1	F84/32	Btdin60 - magnetot. 4 Poli curva C 32A 6kA
2	F881NA/25	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 25A 4,5kA
2	FC2A2/230	Btdin - contattore 2NO 20A bob 230Vac
1	G46/32AS/2	Btdin - mod.diff.tipo AS 4 Poli 32A 1A-2Mod
4	G8813A/10AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 10A 30mA
1	G8813A/16AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 16A 30mA
2	M25	M25

## QUADRO N°2 - QUADRO SCALE BLOCCO A

## Protezione di Backup : No

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase

### Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : $I_n > I_b$

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

### Collegamento in morsettiera : Si

Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898

### **Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERALI QUADRO	L1 N	F72/32N		
2	LUCI SCALE	L1 N	G8813A/10AC		
3	RELE' TEMPORIZZATO LUCI SCALE	L1 N	FP2A/230		
4	ORDINARIA	L1 N			4,5
5	EMERGENZA	L1 N	F321N		
6	PRESE DI SERVIZIO	L1 N	G8813A/16AC		
7	CENTRALINA TV	L1 N	G8813A/10AC		
8	CITOFONO	L1 N	G8813A/10AC		
9	LUCE ESTERNA	L1 N	G8813A/10AC		
10	COMANDO LUCE ESTERNA	L1 N	FC2A2/230		
11	OROLOGIO ASTRONOMICO	L1 N	F66GR/1		
12	RISERVA	L1 N	G8813A/16AC		
13	RISERVA	L1 N	G8813A/10AC		

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32	7 • In = 225	225			
2	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
3	16	1 • In = 16						
4								
5	32	1 • In = 32						
6	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
7	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
8	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
9	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
10	20	1 • In = 20						
11	10	1 • In = 10						
12	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
13	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	5,000 kW	1,00	0,60	3,000 kW	14,49	0,90 R	14,49		
2	0,700 kW	1,00	1,00	0,700 kW	3,39	0,90 R	3,39		
3	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R	2,42		
4	0,200 kW	1,00	1,00	0,200 kW	0,97	0,90 R	0,97		
5	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R	0,00		
6	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R	9,66		
7	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R	0,48		
8	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R	0,48		
9	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R	0,48		
10	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R	0,48		
11									
12	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R	9,66		
13	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R	0,00		

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	14,49	0,90 R			2,0			
2	3,39	0,90 R			2,0			
3	2,42	0,90 R			1,0			
4	0,97	0,90 R			N/A			
5	0,00	0,00 R			1,0			
6	9,66	0,90 R			2,0			
7	0,48	0,90 R			2,0			
8	0,48	0,90 R			2,0			
9	0,48	0,90 R			2,0			
10	0,48	0,90 R			1,0			
11					1,0			
12	9,66	0,90 R			2,0			
13	0,00	0,00 R			2,0			

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		2,40	1,062	1,041	1,041		
2		3,00	1,041	0,963	0,963		
3		1,60	0,963	0,277	0,277		1,5
4			0,963	0,332	0,332		1,5
5		6,00	0,963	0,695	0,695		1,5
6		3,40	1,041	0,458	0,458		2,5
7		3,00	1,041	0,280	0,280		1,5
8		3,00	1,041	0,280	0,280		1,5
9		3,00	1,041	0,963	0,963		
10		3,00	0,963	0,429	0,429		1,5
11		2,40					
12		3,40	1,041	0,991	0,991		
13		3,00	1,041	0,991	0,991		

## **DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1				
2				
3	1,5	1,5	12	12
4	1,5	1,5	12	12
5	1,5	1,5	12	12
6	2,5	2,5	17	17
7	1,5	1,5	12	12
8	1,5	1,5	12	12
9				
10	1,5	1,5	15	15
11				
12				
13				

## **DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	Posa cavi	Sigla cavo	Tipo cavo	Isolante
1				
2				
3	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
4	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
5	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
6	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
7	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
8	In tubi protettivi annegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
9				
10	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FG7OR	Multipolare	EPR
11				
12	In tubi protettivi annegati nella muratura			
13	In tubi protettivi annegati nella muratura			

**DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SCALE BLOCCO A**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1				0,95 %	1,00	10	10	4,51	
2				0,95 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
3	3	20,0	0,56 %	1,51 %	1,00	4	4	2,88	
4	3	15,0	0,17 %	1,12 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6
5	3	20,0	0,00 %	0,95 %	1,00	10	10	4,51	M25
6	3	15,0	1,04 %	1,99 %	1,00	4	4	2,88	M6
7	3	20,0	0,11 %	1,06 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
8	3	20,0	0,11 %	1,06 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
9				0,95 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
10	3	10,0	0,06 %	1,01 %	1,00	6	6	2,98	M10
11									
12		0,0	0,00 %	0,95 %	1,00	4	4	2,88	M6
13		0,0	0,00 %	0,95 %	1,00	4	4	1,12	M6

### Elenco materiale Quadro 2 - QUADRO SCALE BLOCCO A

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	F107/24D	Btdin - centralino parete in resina IP55 24 DIN
1	F32	Fusibili - tipo F 10,3x38mm 32A
1	F321N	Btdin - portafusibile sezionabile 1 Polo+N 32A
1	F66GR/1	Btdin - int.orario analogico giorn. riserva 1Mod
1	F72/32N	Btdin - sezionatore accessoriabile 2 Poli 32A
1	FC2A2/230	Btdin - contattore 2NO 20A bob 230Vac
1	FP2A/230	Btdin - rele' passo/passo 2NO 16A bob. 230Vac
5	G8813A/10AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 10A 30mA
2	G8813A/16AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 16A 30mA
2	M10	M10
4	M25	M25
8	M6	M6

### **QUADRO N°3 - QUADRO SCALE BLOCCO B**

### Protezione di Backup : No

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase

### Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : $I_n > I_b$

Corrente nominale minima degli apparecchi [A] : 6

### Collegamento in morsettiera : Si

Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898

### Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu

**Note :**

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERALI QUADRO	L2 N	F72/32N		
2	LUCI SCALE	L2 N	G8813A/10AC		
3	RELE' TEMPORIZZATO LUCI SCALE	L2 N	FP2A/230		
4	ORDINARIA	L2 N			4,5
5	EMERGENZA	L2 N	F321N		
6	PRESE DI SERVIZIO	L2 N	G8813A/16AC		
7	CENTRALINA TV	L2 N	G8813A/10AC		
8	CITOFONO + LUCE ESTERNA	L2 N	G8813A/10AC		
9	LUCE ESTERNA	L2 N	G8813A/10AC		
10	COMANDO LUCE ESTERNA	L2 N	FC2A2/230		
11	OROLOGIO ASTRONOMICO	L2 N	F66GR/1		
12	RISERVA	L2 N	G8813A/16AC		
13	RISERVA	L2 N	G8813A/10AC		

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32	7 • In = 225	225			
2	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
3	16	1 • In = 16						
4								
5	32	1 • In = 32						
6	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
7	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
8	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
9	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
10	20	1 • In = 20						
11	10	1 • In = 10						
12	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
13	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	5,000 kW	1,00	0,60	3,000 kW	14,49	0,90 R		14,49	
2	0,700 kW	1,00	1,00	0,700 kW	3,39	0,90 R		3,39	
3	0,500 kW	1,00	1,00	0,500 kW	2,42	0,90 R		2,42	
4	0,200 kW	1,00	1,00	0,200 kW	0,97	0,90 R		0,97	
5	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R		0,00	
6	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R		9,66	
7	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R		0,48	
8	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R		0,48	
9	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R		0,48	
10	0,100 kW	1,00	1,00	0,100 kW	0,48	0,90 R		0,48	
11									
12	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R		9,66	
13	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,90 R		0,00	

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	14,49		0,90 R		2,0			
2	3,39		0,90 R		2,0			
3	2,42		0,90 R		1,0			
4	0,97		0,90 R		N/A			
5	0,00		0,00 R		1,0			
6	9,66		0,90 R		2,0			
7	0,48		0,90 R		2,0			
8	0,48		0,90 R		2,0			
9	0,48		0,90 R		2,0			
10	0,48		0,90 R		1,0			
11					1,0			
12	9,66		0,90 R		2,0			
13	0,00		0,00 R		2,0			

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		2,40	0,866	0,852	0,852		
2		3,00	0,852	0,799	0,799		
3		1,60	0,799	0,261	0,261		1,5
4			0,799	0,310	0,310		1,5
5		6,00	0,799	0,605	0,605		1,5
6		3,40	0,852	0,418	0,418		2,5
7		3,00	0,852	0,265	0,265		1,5
8		3,00	0,852	0,265	0,265		1,5
9		3,00	0,852	0,799	0,799		
10		3,00	0,799	0,393	0,393		1,5
11		2,40					
12		3,40	0,852	0,818	0,818		
13		3,00	0,852	0,818	0,818		

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

<b>Simb. N°</b>	<b>Sezione neutro linea [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>Sezione PE linea [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>Portata fase linea [A]</b>	<b>Portata neutro linea [A]</b>
1				
2				
3	1,5	1,5	12	12
4	1,5	1,5	12	12
5	1,5	1,5	12	12
6	2,5	2,5	17	17
7	1,5	1,5	12	12
8	1,5	1,5	12	12
9				
10	1,5	1,5	16	16
11				
12				
13				

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

<b>Simb. N°</b>	<b>Posa cavi</b>	<b>Sigla cavo</b>	<b>Tipo cavo</b>	<b>Isolante</b>
1				
2				
3	In tubi protettivi annegati nella muratura			
4	In tubi protettivi annegati nella muratura			
5	In tubi protettivi annegati nella muratura			
6	In tubi protettivi annegati nella muratura			
7	In tubi protettivi annegati nella muratura			
8	In tubi protettivi annegati nella muratura			
9				
10	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti			
11				
12	In tubi protettivi annegati nella muratura			
13	In tubi protettivi annegati nella muratura			

**DATI QUADRO N°(3) - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1				1,25 %	1,00	10	10	4,51	
2				1,25 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
3	3	20,0	0,56 %	1,80 %	1,00	4	4	2,88	
4	3	15,0	0,17 %	1,42 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6
5	3	20,0	0,00 %	1,25 %	1,00	10	10	4,51	M25
6	3	15,0	1,04 %	2,29 %	1,00	4	4	2,88	M6
7	3	20,0	0,11 %	1,36 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
8	3	20,0	0,11 %	1,36 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
9				1,25 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
10	3	10,0	0,06 %	1,30 %	1,00	6	6	2,98	M10
11									
12		0,0	0,00 %	1,25 %	1,00	4	4	2,88	M6
13		0,0	0,00 %	1,25 %	1,00	4	4	1,12	M6

**Elenco materiale Quadro 3 - QUADRO SCALE BLOCCO B**

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	F107/24D	Btdin - centralino parete in resina IP55 24 DIN
1	F32	Fusibili - tipo F 10,3x38mm 32A
1	F321N	Btdin - portafusibile sezionabile 1 Polo+N 32A
1	F66GR/1	Btdin - int.orario analogico giorn. riserva 1Mod
1	F72/32N	Btdin - sezionatore accessoriabile 2 Poli 32A
1	FC2A2/230	Btdin - contattore 2NO 20A bob 230Vac
1	FP2A/230	Btdin - rele' passo/passo 2NO 16A bob. 230Vac
5	G8813A/10AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 10A 30mA
2	G8813A/16AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 16A 30mA
2	M10	M10
4	M25	M25
8	M6	M6

**QUADRO N°4 - QUADRO LOCALE TECNICO**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERAL QUADRO	L1 L2 L3 N	F74/32N		
2	PROTEZIONE SCARICATORI	L1 L2 L3 N	F323N		
3	SCARICATORI DI SOVRATENSIONE		F10A/4		
4	GENERAL SERVIZI	L2 N	G723/25AC		
5	LUCI SCALE	L2 N	F881NA/10		
6	ORDINARIA	L2 N			4,5
7	EMERGENZA	L2 N	F321N		
8	PRESE DI SERVIZIO	L2 N	F881NA/16		
9	RESE ADDOLCITORE + DOSATORE POLIFOSFA	L3 N	G8813A/16AC		
10	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE	L1 L2 L3 N	F84A/16		
11	RISERVA	L3 N	G8813A/16AC		
12	RISERVA	L3 N	G8813A/10AC		

**DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32	6 • In = 180	180			
2	32	1 • In = 32						
3								
4	25	1 • In = 25	25	7 • In = 180	180			
5	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90			
6								
7	32	1 • In = 32						
8	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			
9	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			
10	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			
11	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			
12	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90			

**DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	5,320 kW	1,00	1,00	5,320 kW	14,74	0,90 R	4,01	14,74	6,91
2	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW	0,00 R	0,00	0,00	0,00	0,00
3									
4	2,220 kW	1,00	1,00	2,220 kW	10,73	0,90 R		10,73	
5	0,220 kW	1,00	1,00	0,220 kW	1,07	0,90 R		1,07	
6	0,200 kW	1,00	1,00	0,200 kW	0,97	0,90 R		0,97	
7	0,020 kW	1,00	1,00	0,020 kW	0,10	0,90 R		0,10	
8	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R		9,66	
9	0,600 kW	1,00	1,00	0,600 kW	2,90	0,90 R			2,90
10	2,500 kW	1,00	1,00	2,500 kW	4,01	0,90 R	4,01	4,01	4,01
11	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW	0,90 R		0,00	0,00	
12	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW	0,90 R		0,00	0,00	

**DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	9,61							
2	0,00	0,90 R 0,00 R	0,90 R 0,00 R	0,90 R 0,00 R	4,0			
3					4,0			
4	10,73				2,0			
5	1,07				1,0			
6	0,97				N/A			
7	0,10				1,0			
8	9,66				1,0			
9	2,90				2,0			
10	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	6,0			
11	0,00				2,0			
12	0,00				2,0			

## **DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		3,60	0,967	0,958	0,500		
2		12,00	0,958	0,949	0,495		
3		4,00					
4		8,00	0,500	0,495	0,495		
5		3,00	0,495	0,476	0,476		
6			0,476	0,290	0,290		
7		6,00	0,476	0,452	0,452		1,5
8		3,40	0,495	0,347	0,347		1,5
9		3,40	0,500	0,353	0,353		2,5
10		6,00	0,958	0,762	0,394		2,5
11		3,40	0,500	0,488	0,488		4
12		3,00	0,500	0,481	0,481		

## **DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1				
2				
3				
4				
5				
6	1,5	1,5	12	12
7	1,5	1,5	12	12
8	2,5	2,5	16	16
9	2,5	2,5	16	16
10	4	4	19	19
11				
12				

**DATI QUADRO N°(4) - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	Posa cavi	Sigla cavo	Tipo cavo	Isolante
1				
2				
3				
4				
5				
6	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FROR	Multipolare	PVC
7	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FROR	Multipolare	PVC
8	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FROR	Multipolare	PVC
9	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FROR	Multipolare	PVC
10	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	FROR	Multipolare	PVC
11	In tubi protettivi anegati nella muratura			
12	In tubi protettivi anegati nella muratura			

**DATI QUADRO N°4 - QUADRO LOCALE TECNICO**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1				1,20 %	1,00	10	10	6,76	M25
2				1,20 %	1,00	10	10	6,76	
3									
4				1,20 %	1,00	10	10	2,75	
5				1,20 %	1,00	2,5	2,5	1,81	
6	3	10,0	0,11 %	1,31 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6
7	3	5,0	0,00 %	1,20 %	1,00	10	10	4,51	M25
8	3	10,0	0,69 %	1,89 %	1,00	2,5	2,5	4,63	M6
9	3	10,0	0,21 %	1,40 %	1,00	4	4	2,88	M6
10	3	10,0	0,09 %	1,29 %	1,00	4	4	4,32	M6
11		0,0	0,00 %	1,20 %	1,00	4	4	2,88	
12		0,0	0,00 %	1,20 %	1,00	2,5	2,5	1,81	

## Elenco materiale Quadro 4 - QUADRO LOCALE TECNICO

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	E80FP	Btdin - stecca da 20 falso polo da 9mm
1	F107/54D	Btdin - centralino parete in resina IP55 54 DIN
1	F10A/4	Btdin - limitatore di sovratensione In 5kA 4P
4	F32	Fusibili - tipo F 10,3x38mm 32A
1	F321N	Btdin - portafusibile sezionabile 1 Polo+N 32A
1	F323N	Btdin - portafusibile sezionabile 3 Poli+N 32A
1	F74/32N	Btdin - sezionatore accessoriable 4 Poli 32A
1	F84A/16	Btdin45 - magnetot. 4 Poli curva C 16A 4,5kA
1	F881NA/10	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 10A 4,5kA
1	F881NA/16	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 16A 4,5kA
1	G44/32AC/2	Btdin - mod.diff.tipo AC 4 Poli 32A 300mA-2Mod
1	G723/25AC	Btdin - differenz. puro tipo AC 2 Poli 25A 30mA
1	G8813A/10AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 10A 30mA
2	G8813A/16AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 16A 30mA
6	M25	M25
10	M6	M6

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Calcolo quadri tipico appartamento***

**Progetto : Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi**

---

**Tensione di esercizio [V] : 400/230**

**Sistema di distribuzione : TT**

**Corrente di corto circuito presunta trifase [kA] : 6,0**

**Corrente di corto circuito presunta fase-neutro [kA] : 4,5**

**QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

<b>Simb. N°</b>	<b>Descrizione linea</b>	<b>Fasi linea</b>	<b>Codice Articolo</b>	<b>Modulo differenziale</b>	<b>Potere di interruzione [kA]</b>
1	GENERALE IMPIANTO	L1 N	F881NA/25		4,5
2	CENTRALINO APPARTAMENTO	L1 N			4,5
3	CANTINOLA	L1 N	G8813A/10AC		4,5
4	BOX AUTO	L1 N	G8813A/10AC		4,5

**DATI QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	25	1 • In = 25	25	9 • In = 225	225			
2								
3	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	
4	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90		0,03	

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	16,250 kW	0,56	0,65	5,931 kW	28,65	0,90 R	28,65		
2	14,250 kW	0,50	1,00	7,125 kW	34,42	0,90 R	34,42		
3	1,000 kW	1,00	1,00	1,000 kW	4,83	0,90 R	4,83		
4	1,000 kW	1,00	1,00	1,000 kW	4,83	0,90 R	4,83		

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	28,65	0,90 R			1,0			
2	34,42	0,90 R			N/A			
3	4,83	0,90 R			2,0			
4	4,83	0,90 R			2,0			

## **DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		4,20	4,179	3,907	3,715		10
2			3,907	1,045	1,041		10
3		3,00	3,907	0,505	0,505		2,5
4		3,00	3,907	0,417	0,417		2,5

## **DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1	10	10	69	69
2	10	10	58	58
3	2,5	2,5	27	27
4	2,5	2,5	27	27

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

<b>Simb. N°</b>	<b>Posa cavi</b>	<b>Sigla cavo</b>	<b>Tipo cavo</b>	<b>Isolante</b>
1	In tubo in aria			
2	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
3	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
4	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1	1	0,0	0,00 %	0,11 %	1,00	10	10	2,75	M25
2	3	35,0	2,27 %	2,37 %	1,00	16	16	4,44	M25
3	3	20,0	0,73 %	0,84 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6
4	3	25,0	0,92 %	1,03 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6

**Elenco materiale Quadro 1 - QUADRO FORNITURA**

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	F107/12D	Btdin - centralino parete in resina IP55 12 DIN
1	F881NA/25	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 25A 4,5kA
2	G8813A/10AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 10A 30mA
4	M25	M25
4	M6	M6

**QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERAL QUADRO	L1 N	F72/32N		
2	PROTEZIONE SCARICATORE	L1 N	F321N		
3	SCARICATORE DI SOVRAUTENSIONE		F10A/2		
4	GENERAL PARZIALE	L1 N	G723/40AC		
5	PRESE DI SERVIZIO	L1 N	F881NA/16		4,5
6	LUCE	L1 N	F881NA/10		4,5
7	PRESE CUCINA	L1 N	G8813A/16AC		4,5
8	POMPA DI CALORE + IMP.RISC + SOLARE	L1 N	G8813A/16AC		4,5
9	RAD. ELETTRICO	L1 N	G8813A/16AC		4,5

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32					
2	32	1 • In = 32						
3								
4	40	1 • In = 40	40				0,03	
5	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			
6	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90			
7	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
8	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	
9	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144		0,03	

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	14,250 kW	1,00	0,50	7,125 kW	34,42	0,90 R	34,42		
2	0,000 kW	1,00	1,00	0,000 kW		0,00 R	0,00		
3									
4	2,750 kW	1,00	1,00	2,750 kW	13,28	0,90 R	13,28		
5	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R	9,66		
6	0,750 kW	1,00	1,00	0,750 kW	3,62	0,90 R	3,62		
7	2,000 kW	1,00	1,00	2,000 kW	9,66	0,90 R	9,66		
8	2,500 kW	1,00	1,00	2,500 kW	12,08	0,90 R	12,08		
9	0,700 kW	1,00	1,00	0,700 kW	3,38	0,90 R	33,82		

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	34,42	0,90 R			2,0			
2	0,00	0,00 R			1,0			
3					2,0			
4	13,28	0,90 R			2,0			
5	9,66	0,90 R			1,0			
6	3,62	0,90 R			1,0			
7	9,66	0,90 R			2,0			
8	12,08	0,90 R			2,0			
9	33,82	0,90 R			2,0			

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		2,40	1,045	1,032	1,028		
2		6,00	1,032	1,012	1,009		
3		2,00					
4		11,50	1,032	1,019	1,016		
5		3,40	1,019	0,385	0,385		2,5
6		3,00	1,019	0,385	0,385		2,5
7		3,40	1,032	0,456	0,456		2,5
8		3,40	1,032	0,372	0,372		2,5
9		3,40	1,032	0,778	0,777		2,5

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1				
2				
3				
4				
5	2,5	2,5	17	17
6	2,5	2,5	17	17
7	2,5	2,5	17	17
8	2,5	2,5	21	21
9	2,5	2,5	17	17

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	Posa cavi	Sigla cavo	Tipo cavo	Isolante
1				
2				
3				
4				
5	In tubi protettivi anegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
6	In tubi protettivi anegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
7	In tubi protettivi anegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
8	In tubi protettivi anegati nella muratura	FG7OR	Multipolare	EPR
9	In tubi protettivi anegati nella muratura	N07V-K	Unip. no guaina	PVC

**DATI QUADRO N°2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1				2,37 %	1,00	16	16	2,84	
2				2,37 %	1,00	10	10	4,51	
3									
4				2,37 %	1,00	16	16	4,44	
5	3	20,0	1,38 %	3,76 %	1,00	4	4	2,88	
6	3	20,0	0,52 %	2,89 %	1,00	4	4	1,12	
7	3	15,0	1,04 %	3,41 %	1,00	4	4	2,88	
8	3	20,0	1,84 %	4,22 %	1,00	4	4	2,88	
9	3	15,0	0,95 %	3,32 %	1,00	16	16	0,71	

**Elenco materiale Quadro 2 - CENTRALINO APPARTAMENTO**

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	E209C/24D	Btdin - quadro da incasso portello trasp. 24DIN
1	F10A/2	Btdin - limitatore di sovrattensione In 5kA 2P
1	F32	Fusibili - tipo F 10,3x38mm 32A
1	F321N	Btdin - portafusibile sezionabile 1 Polo+N 32A
1	F72/32N	Btdin - sezionatore accessoriabile 2 Poli 32A
1	F881NA/10	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 10A 4,5kA
1	F881NA/16	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 16A 4,5kA
1	G723/40AC	Btdin - differenz. puro tipo AC 2 Poli 40A 30mA
3	G8813A/16AC	Btdin45 - magn. diff. tipo AC 1 Polo+N 16A 30mA
2	M25	M25

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Calcolo quadri tipico ascensore***

**Progetto : Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi**

---

**Tensione di esercizio [V] : 400/230**

**Sistema di distribuzione : TT**

**Corrente di corto circuito presunta trifase [kA] : 6,0**

**Corrente di corto circuito presunta fase-neutro [kA] : 4,5**

**QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

## **DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERALE IMPIANTO	L1 L2 L3 N	F84/32	G46/32AS/2	6,0
2	FM ASCENSORE	L1 L2 L3 N	F84/20		6,0
3	QUADRO DI SERVIZIO	L2 N	F881NA/20		4,5

**DATI QUADRO N°1 - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	32	1 • In = 32	32	9 • In = 288	288		1,00	
2	20	1 • In = 20	20	9 • In = 180	180			
3	20	1 • In = 20	20	9 • In = 180	180			

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	4,600 kW	0,80	1,00	3,700 kW	8,85	0,90 R	4,50	8,85	4,50
2	2,800 kW	1,00	1,00	2,800 kW	4,50	0,90 R	4,50	4,50	4,50
3	1,800 kW	0,50	1,00	0,900 kW	4,35	0,90 R	4,35	4,35	4,50

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	4,35	0,90 R	0,90 R	0,90 R	6,0			
2	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	4,0			
3	4,35	0,90 R	0,90 R	0,90 R	1,0			

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		15,30	5,494	5,272	3,715		10
2		5,10	5,272	1,933	1,062		6
3		3,70	3,715	0,376	0,376		6

## **DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1	10	10	60	60
2	6	6	36	36
3	6	6	43	43

**DATI QUADRO N°(1) - QUADRO FORNITURA**

<b>Simb. N°</b>	<b>Posa cavi</b>	<b>Sigla cavo</b>	<b>Tipo cavo</b>	<b>Isolante</b>
1	In tubo in aria	FG7OR	Multipolare	EPR
2	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
3	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR

**DATI QUADRO N°1) - QUADRO FORNITURA**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1	1	0,0	0,00 %	0,02 %	1,00	10	10	6,76	
2	3	20,0	0,14 %	0,16 %	1,00	10	10	2,64	
3	3	70,0	0,96 %	0,98 %	1,00	10	10	1,76	

## **Elenco materiale Quadro 1 - QUADRO FORNITURA**

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	F107/36D3	Btdin - centralino parete in resina IP55 36 DIN
1	F84/20	Btdin60 - magnetot. 4 Poli curva C 20A 6kA
1	F84/32	Btdin60 - magnetot. 4 Poli curva C 32A 6kA
1	F881NA/20	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 20A 4,5kA
1	G46/32AS/2	Btdin - mod.diff.tipo AS 4 Poli 32A 1A-2Mod

**QUADRO N°2 - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

---

**Protezione di Backup : No**

**Sezione minima di fase [mm<sup>2</sup>] : 1,5**

**Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase**

**Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : In > Ib**

**Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6**

**Collegamento in morsettiera : Si**

**Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60898**

**Potere d'interruzione degli interruttori : Icn/Icu**

**Note :**

**DATI QUADRO N°2) - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

<b>Simb. N°</b>	<b>Descrizione linea</b>	<b>Fasi linea</b>	<b>Codice Articolo</b>	<b>Modulo differenziale</b>	<b>Potere di interruzione [kA]</b>
1	GENERALE QUADRO	L2 N	G723/25AC		4,5
2	LUCE	L2 N	F881NA/10		4,5
3	PRESE	L2 N	F881NA/16		4,5

## **DATI QUADRO N°2 - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	Corrente nominale In [A]	Corrente regolata Ir [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	25	1 • In = 25	25	7 • In = 180	180		0,03	
2	10	1 • In = 10	10	9 • In = 90	90			
3	16	1 • In = 16	16	9 • In = 144	144			

**DATI QUADRO N°2) - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	1,800 kW	1,00	0,50	0,900 kW	4,35	0,90 R		4,35	
2	0,300 kW	1,00	1,00	0,300 kW	1,45	0,90 R		1,45	
3	1,500 kW	1,00	1,00	1,500 kW	7,25	0,90 R		7,25	

## **DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	4,35		0,90 R		2,0			
2	1,45		0,90 R		1,0			
3	7,25		0,90 R		1,0			

**DATI QUADRO N°2 - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	Icc max inizio linea [kA]	Icc max fondo linea [kA]	Icc F-N min fondo linea [kA]	Icc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm <sup>2</sup> ]
1		8,00	0,376	0,374	0,374		1,5
2		3,00	0,374	0,295	0,295		
3		3,40	0,374	0,321	0,321		2,5

## **DATI QUADRO N°(2) - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm <sup>2</sup> ]	Sezione PE linea [mm <sup>2</sup> ]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1				
2	1,5	1,5	12	12
3	2,5	2,5	17	17

**DATI QUADRO N°2 - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

<b>Simb. N°</b>	<b>Posa cavi</b>	<b>Sigla cavo</b>	<b>Tipo cavo</b>	<b>Isolante</b>
1	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
2	In tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	N07V-K	Unip. no guaina	PVC
3				

**DATI QUADRO N°2) - QUADRO SERVIZI ASCENSORE**

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm <sup>2</sup> ]	Sezione cablaggio neutro [mm <sup>2</sup> ]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1				0,98 %	1,00	10	10	2,75	M25
2	3	5,0	0,08 %	1,06 %	1,00	2,5	2,5	1,81	M6
3	3	5,0	0,26 %	1,23 %	1,00	4	4	2,88	M6

## Elenco materiale Quadro 2 - QUADRO SERVIZI ASCENSORE

Q.ta	Codice articolo	Descrizione
1	F881NA/10	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 10A 4,5kA
1	F881NA/16	Btdin45 - magnetot. 1 Polo+N curva C 16A 4,5kA
1	G723/25AC	Btdin - differenz. puro tipo AC 2 Poli 25A 30mA
2	M25	M25
4	M6	M6

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Schemi elettrici condominiali***

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

**Progetto :**  
Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

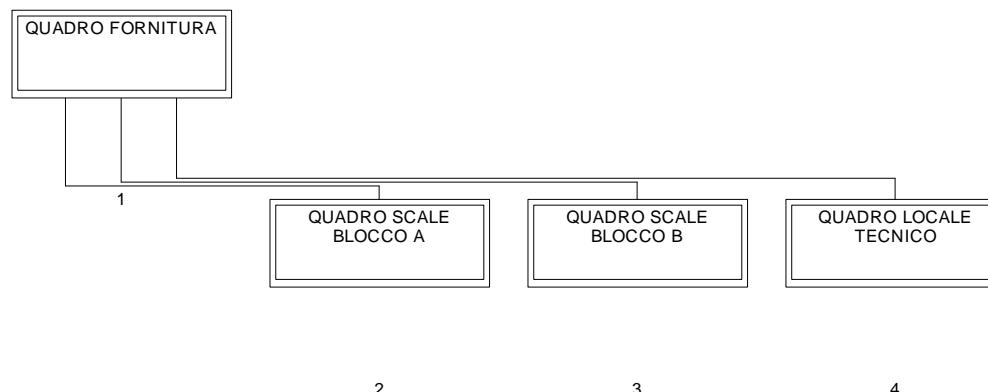
**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Sistema di distribuzione :**  
TT

Data : 09/05/2013

Pagina : 1



Nome quadro	QUADRO FORNITURA	QUADRO SCALE BLOCCO A	QUADRO SCALE BLOCCO B	QUADRO LOCALE TECNICO			
Alimentazione - Sezione di fase [mm <sup>2</sup> ]	10	6	10	6			
Alimentazione - Sezione di neutro [mm <sup>2</sup> ]	10	6	10	6			
Alimentazione - Sezione di PE [mm <sup>2</sup> ]	10	6	10	6			
Icc massima ai morsetti di entrata	5,494	1,062	0,866	0,967			
Corrente fase L1 [A]	12,95	14,49		4,01			
Corrente fase L2 [A]	20,46		14,49	14,74			
Corrente fase L3 [A]	8,24			6,91			
Corrente fase N [A]	10,68	14,49	14,49	9,61			
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu			
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898			
Note							

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

## Progetto :

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

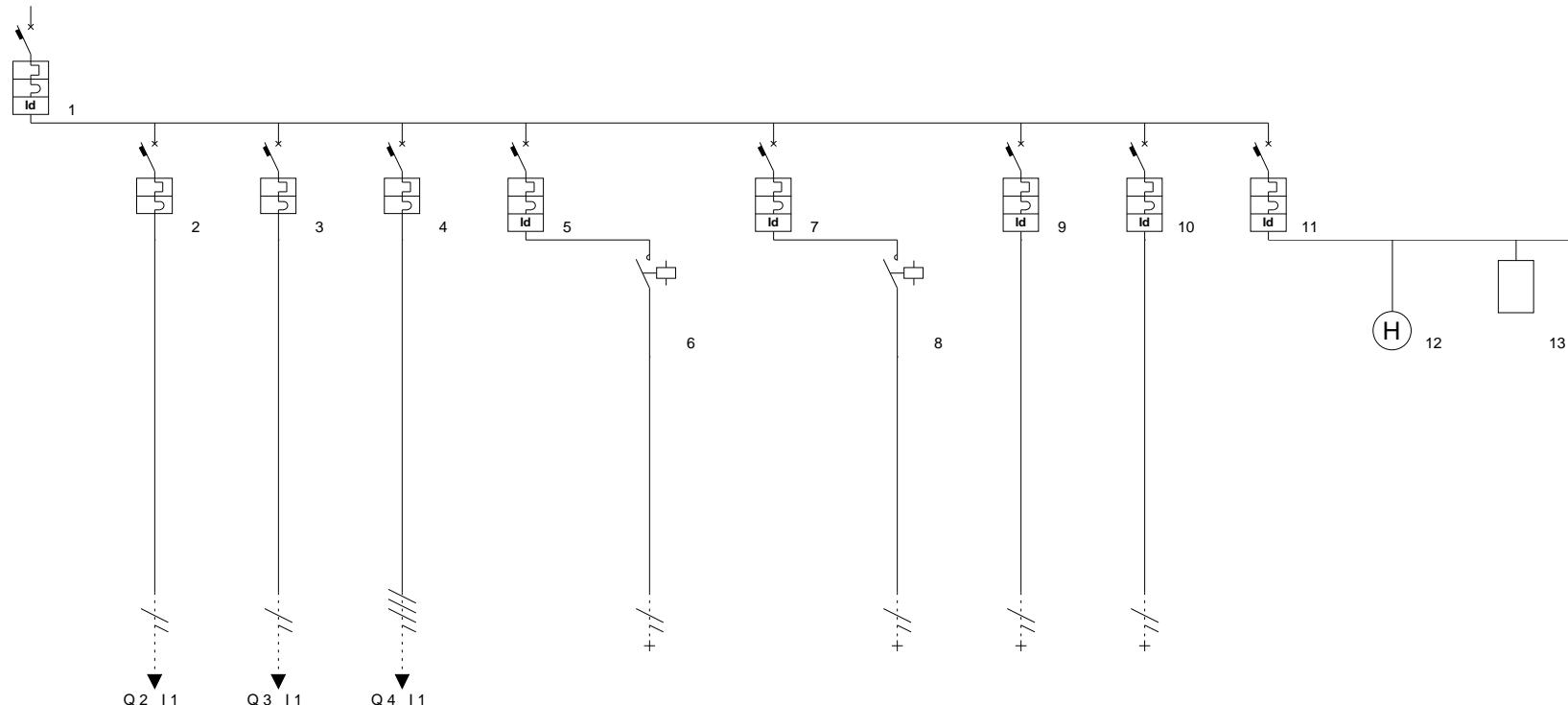
## Quadro :

Back Up  
No

## Potere di interruzione (PI) Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 2



MPS Studio Associato

V.le della Repubblica, 7 - CECINA

## Progetto :

Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 allogg

**Disegnato :**

GAVARINI Luca

### Coordinate :

GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**

12 0214 Condominiale

### Tensione di Esercizio :

Tensione di  
400 / 230 [V]

## Quadro :

## 1 - QUADRO FORNITURA

## Back Up

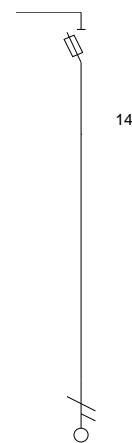
No

## Potere di interruzione (PI)

Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 3



14

MPS Studio Associato

V.le della Repubblica, 7 - CECINA

Progetto :

Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

Disegnato :

GAVARINI Luca

Coordinato :

GAVARINI Luca

N°di Disegno :

12\_0214\_Condominiale

Tensione di Esercizio :

400 / 230 [V]

Quadro :

2 - QUADRO SCALE BLOCCO A

Back Up

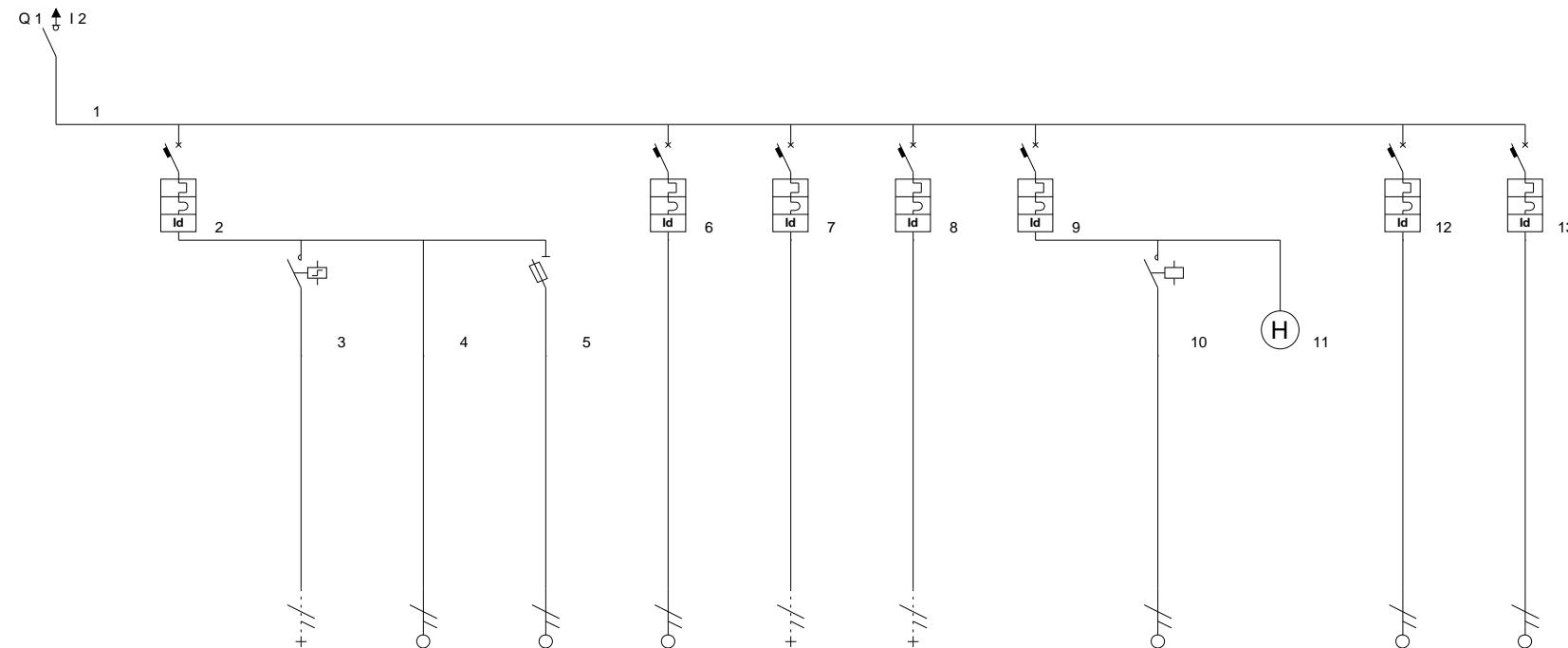
No

Potere di interruzione (PI)

Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 4



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	LUCI SCALE	RELE' TEMPORIZZATO LUCI SCALE	ORDINARIA	EMERGENZA	PRESE DI SERVIZIO	CENTRALINA TV	CITOFONO	LUCE ESTERNA	COMANDO LUCE ESTERNA	OROLOGIO ASTRONOMICO	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 32	1 • In = 10	1 • In = 16		1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 10
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00				0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00
Potere d'interruzione [KA]		4,5				4,5	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5
Potenza totale	5,000 kW	0,700 kW	0,500 kW	0,200 kW	0,000 kW	2,000 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW		2,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 0,60	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	3,000 kW	0,700 kW	0,500 kW	0,200 kW	0,000 kW	2,000 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW		2,000 kW	0,000 kW
Corrente di impiego Ib [A]	14,49	3,39	2,42	0,97		9,66	0,48	0,48	0,48	0,48		9,66	
Sezione fase [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Sezione neutro [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Sezione PE [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Portata fase [A]			12	12	12	17	12	12				15	
Lunghezza linea [m]			20,0	15,0	20,0	15,0	20,0	20,0				10,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale			0,56 % / 1,51 %	0,17 % / 1,12 %	0,00 % / 0,95 %	1,04 % / 1,99 %	0,11 % / 1,06 %	0,11 % / 1,06 %				0,06 % / 1,01 %	
Sigla cavo			N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K				FG7OR	
Note						EQUIPAGGIATO CON FUSIBILE gG 4A							

MPS Studio Associato

V.le della Repubblica, 7 - CECINA

Progetto :

Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

Disegnato :

GAVARINI Luca

Coordinato :

GAVARINI Luca

N°di Disegno :

12\_0214\_Condominiale

Tensione di Esercizio :

400 / 230 [V]

Quadro :

3 - QUADRO SCALE BLOCCO B

Back Up

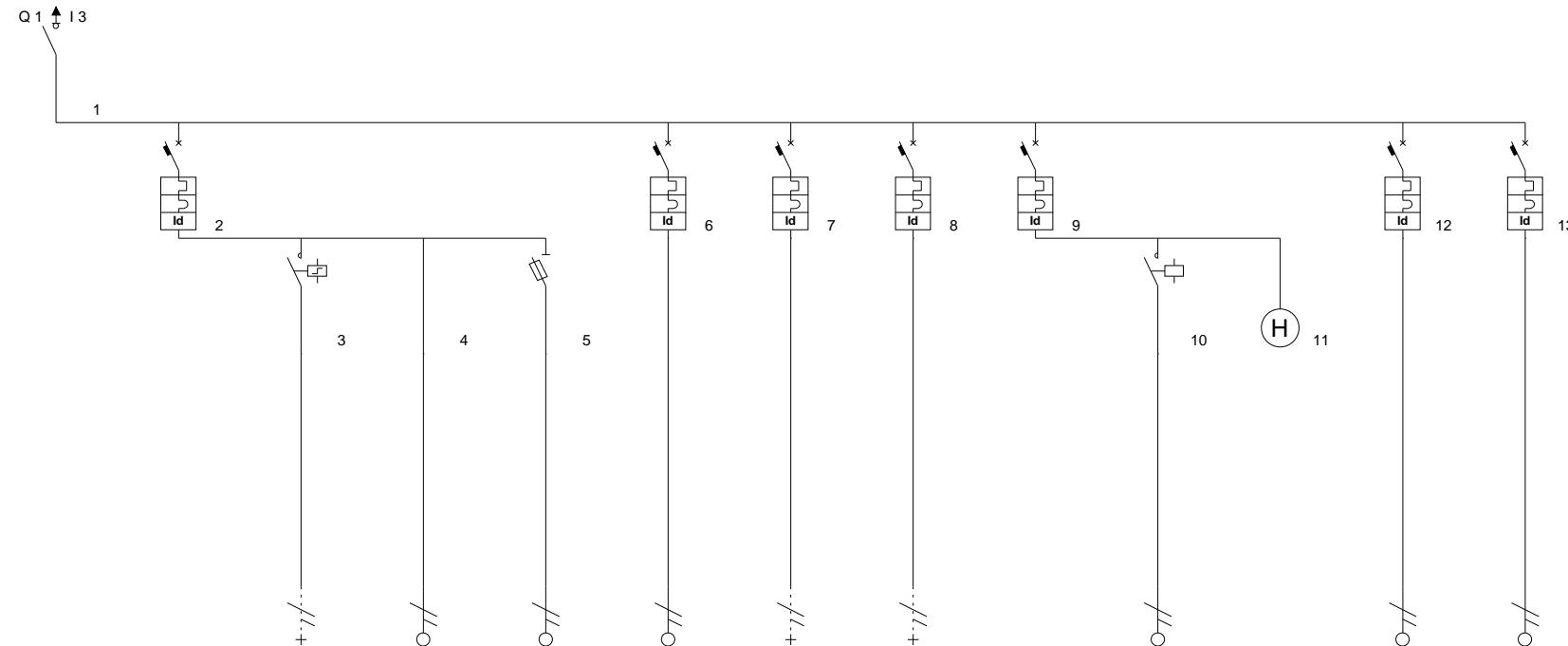
No

Potere di interruzione (PI)

lcn/lcu

Data : 09/05/2013

Pagina : 5



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	LUCI SCALE	RELE' TEMPORIZZATO LUCI SCALE	ORDINARIA	EMERGENZA	PRESE DI SERVIZIO	CENTRALINA TV	CITOFONO + LUCE ESTERNA	LUCE ESTERNA	COMANDO LUCE ESTERNA	OROLOGIO ASTRONOMICO	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 32	1 • In = 10	1 • In = 16		1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 10
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00				0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00
Potere d'interruzione [KA]		4,5				4,5	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5
Potenza totale	5,000 kW	0,700 kW	0,500 kW	0,200 kW	0,000 kW	2,000 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW			2,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 0,60	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00			1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	3,000 kW	0,700 kW	0,500 kW	0,200 kW	0,000 kW	2,000 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,100 kW			2,000 kW	0,000 kW
Corrente di impiego Ib [A]	14,49	3,39	2,42	0,97		9,66	0,48	0,48	0,48			9,66	
Sezione fase [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Sezione neutro [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Sezione PE [mm <sup>2</sup> ]			1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5				1,5	
Portata fase [A]			12	12	12	17	12	12				16	
Lunghezza linea [m]			20,0	15,0	20,0	15,0	20,0	20,0				10,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale			0,56 % / 1,80 %	0,17 % / 1,42 %	0,00 % / 1,25 %	1,04 % / 2,29 %	0,11 % / 1,36 %	0,11 % / 1,36 %				0,06 % / 1,30 %	
Sigla cavo			N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K				FG7OR	
Note						EQUIPAGGIATO CON FUSIBILE gG 4A							

MPS Studio Associato

V.le della Repubblica, 7 - CECINA

**Progetto :**  
Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

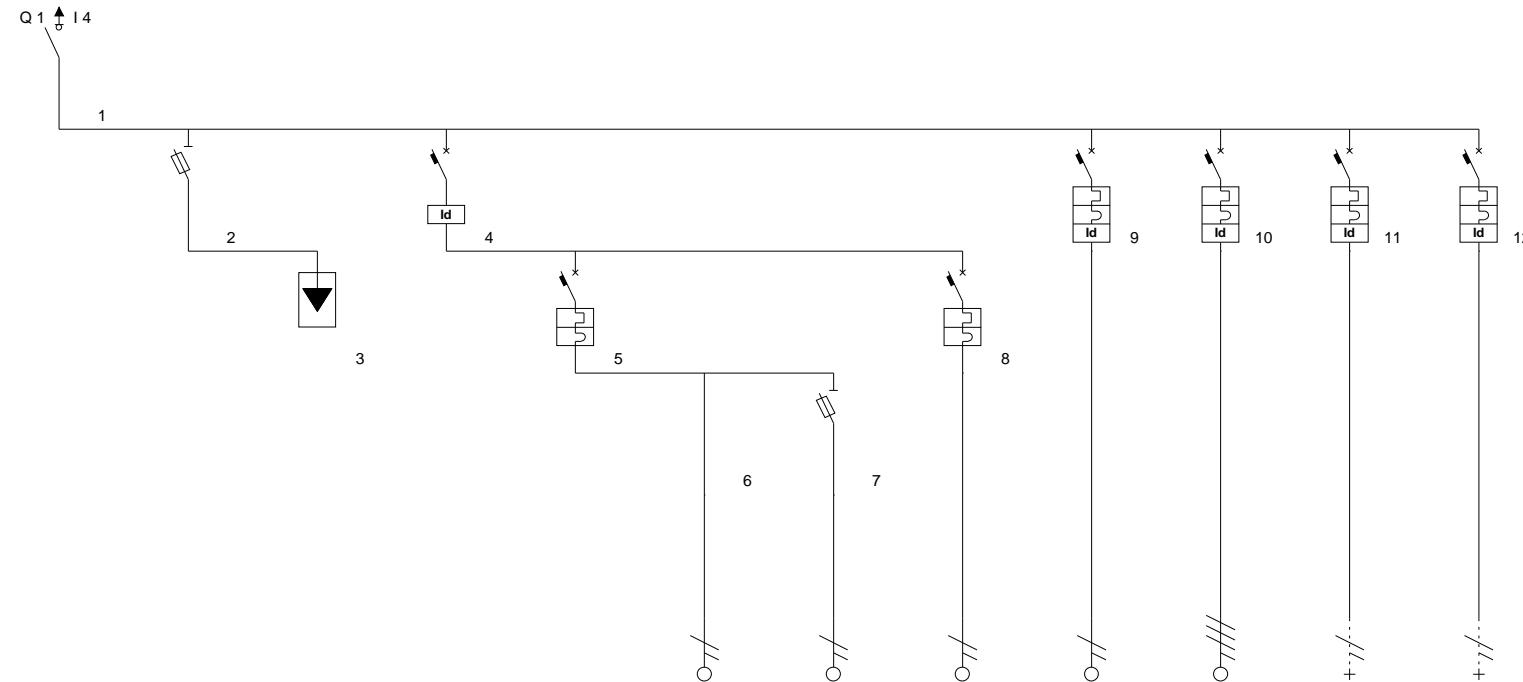
**Quadro :**  
4 - QUADRO LOCALE TECNICO

**Back Up**  
No

**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 6



Descrizione linea	GENERALE QUADRO	PROTEZIONE SCARICATORI	SCARICATORI DI SOVRATENSIONE	GENERALE SERVIZI	LUCI SCALE	ORDINARIA	EMERGENZA	PRESE DI SERVIZIO	PRESE ADDOLCITORE + DOSATORE POLIFOSFATI	GRUPPO DI ESSURIZZATORI	RISERVA	RISERVA	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N		L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L3 N	L3 N	
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 32	1 • In = 32		1 • In = 25	1 • In = 10		1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	
Idiff [A] / Tdiff [s]				0,03 / 0,00					0,03 / 0,00	0,30 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	
Potere d'interruzione [KA]					4,5			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
Potenza totale	5,320 kW	0,000 kW		2,220 kW	0,220 kW	0,200 kW	0,020 kW	2,000 kW	0,600 kW	2,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	
Potenza effettiva	5,320 kW	0,000 kW		2,220 kW	0,220 kW	0,200 kW	0,020 kW	2,000 kW	0,600 kW	2,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	14,74			10,73	1,07	0,97	0,10	9,66	2,90	4,01			
Sezione fase [mm <sup>2</sup> ]						1,5	1,5	2,5	2,5	4			
Sezione neutro [mm <sup>2</sup> ]						1,5	1,5	2,5	2,5	4			
Sezione PE [mm <sup>2</sup> ]						1,5	1,5	2,5	2,5	4			
Portata fase [A]						12	12	16	16	19			
Lunghezza linea [m]					10,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale					0,11 % / 1,31 %	0,00 % / 1,20 %	0,69 % / 1,89 %	0,21 % / 1,40 %	0,09 % / 1,29 %				
Sigla cavo						FROR	FROR	FROR	FROR				
Note			SPD tipo 2 (classe II) - livello LPL III				EQUIPAGGIATO CON FUSIBILE gG 4A						

# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Schemi elettrici tipico appartamento***

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

**Progetto :**  
Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

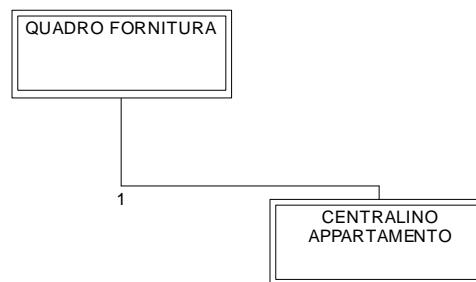
**N°di Disegno :**  
12\_0214\_App

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Sistema di distribuzione :**  
TT

Data : 09/05/2013

Pagina : 1



Nome quadro	QUADRO FORNITURA	CENTRALINO APPARTAMENTO					
Alimentazione - Sezione di fase [mm <sup>2</sup> ]	10	10					
Alimentazione - Sezione di neutro [mm <sup>2</sup> ]	10	10					
Alimentazione - Sezione di PE [mm <sup>2</sup> ]	10	10					
Icc massima ai morsetti di entrata	4,179	1,045					
Corrente fase L1 [A]	28,65	34,42					
Corrente fase L2 [A]							
Corrente fase L3 [A]							
Corrente fase N [A]	28,65	34,42					
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu					
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898					
Note							

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

## Progetto :

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_App

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

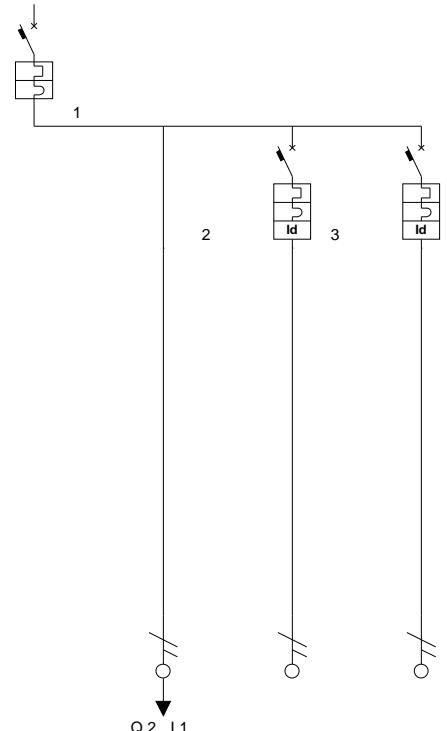
## **Quadro :**

Back Up  
No

## Potere di interruzione (PI) Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 2



MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

## Progetto :

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_App

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

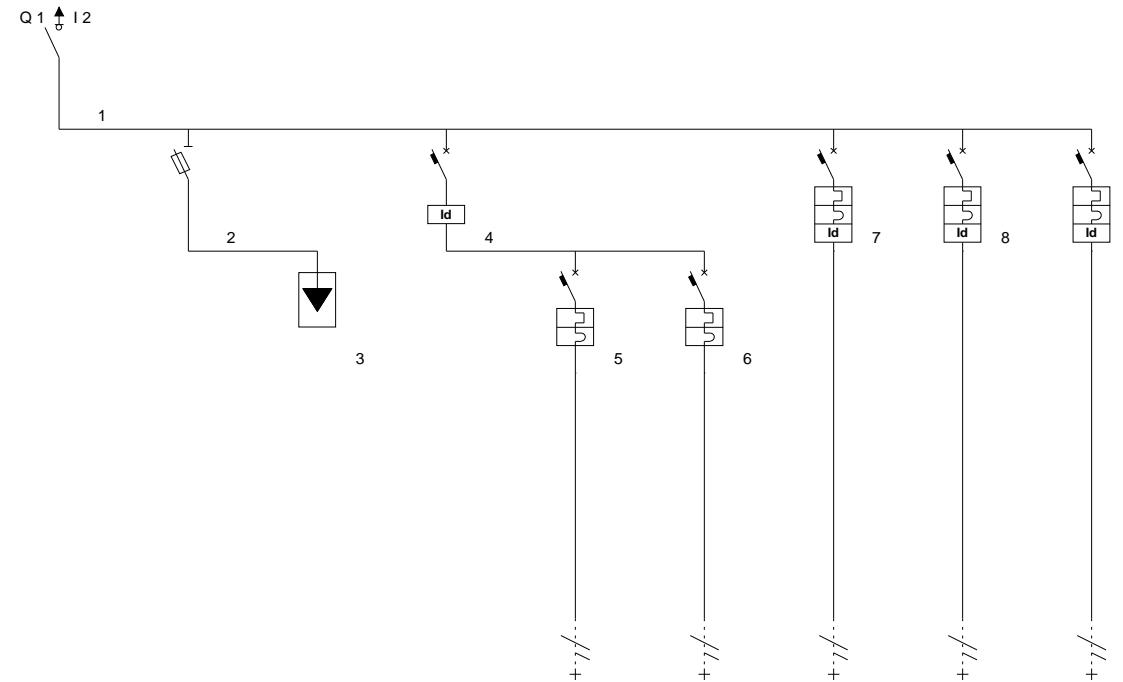
## Quadro : 2 - CENTRALINO APPARTAMENTO

**Back Up**  
No

## Potere di interruzione (PI) Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 3



# **Allegati alla relazione specialistica *IMPIANTI ELETTRICI***

***Schemi elettrici tipico ascensore***

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

**Progetto :**  
Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

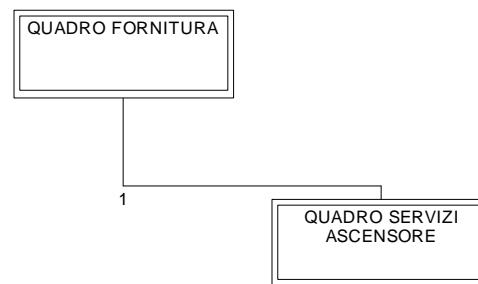
**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Sistema di distribuzione :**  
TT

Data : 09/05/2013

Pagina : 1



Nome quadro	QUADRO FORNITURA	QUADRO SERVIZI ASCENSORE					
Alimentazione - Sezione di fase [mm <sup>2</sup> ]	10	6					
Alimentazione - Sezione di neutro [mm <sup>2</sup> ]	10	6					
Alimentazione - Sezione di PE [mm <sup>2</sup> ]	10	6					
Icc massima ai morsetti di entrata	5,494	0,376					
Corrente fase L1 [A]	4,50						
Corrente fase L2 [A]	8,85	4,35					
Corrente fase L3 [A]	4,50						
Corrente fase N [A]	4,35	4,35					
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu					
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898					
Note							

MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

**Progetto :**  
Casa livorno e provincia s.p.a. - 9 alloggi

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

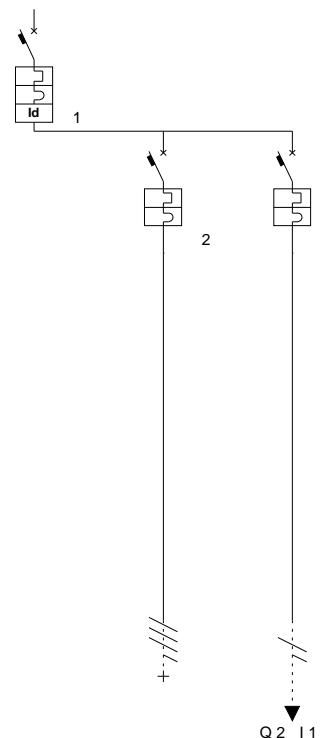
## Quadro :

Back Up  
No

## Potere di interruzione (PI) Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 2



MPS Studio Associato  
V.le della Repubblica, 7 - CECINA

## Progetto :

**Disegnato :**  
GAVARINI Luca

**Coordinato :**  
GAVARINI Luca

**N°di Disegno :**  
12\_0214\_Condominiale

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Quadro :**

**Back Up**  
No

## Potere di interruzione (PI) Icn/Icu

Data : 09/05/2013

Pagina : 3

