

**Comune di Ercolano**  
**Provincia di Napoli**

OGGETTO:

**Progetto esecutivo per lavori di  
manutenzione ordinaria e  
straordinaria dell'immobile sito in  
Ercolano alla via Marconi, 111**

- Progetto "Integrasocialab" – CUP G37B18000030002  
- PON Legalità - Fesr/Fse 2014-2020

COMMITTENTE:

**Comune di Ercolano**

PROGETTISTA:

**ing. Nicola Piramide**

IL RESPONSABILE  
DEL  
PROCEDIMENTO

**Arch. Emanuela Punzo**

DIRETTORE LAVORI:

TAVOLA

**R1**

ELABORATO

**Relazione Generale - Tecnica  
Impiantistica e calcoli per  
impianti elettrici**

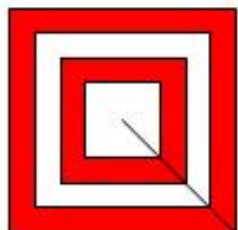
scala

protocollo

revisione

data

**06/02/2020**



**dott. ing. Nicola Piramide**

C.so IV Novembre, 3  
Napoli

Tel: 3339231551

e-mail: [stu.tecnicipiramide@libero.it](mailto:stu.tecnicipiramide@libero.it)

**RELAZIONE GENERALE - TECNICA – IMPIANTISTICA E CALCOLI  
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

*INDICE*

1	RELAZIONE GENERALE.....	2
2	RELAZIONE TECNICA.....	2
3	ELENCO DELLE OPERE EDILI.....	3
	OPERE EDILI .....	3
	IMPIANTI .....	4
4	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
5	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE DA ESEGUIRSI.....	5
6	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	8
6.1	IMPIANTI ELETTRICI .....	8
6.1.1	Descrizione generale .....	8
6.1.2	Criteri e scelte progettuali .....	8
6.1.3	Quadri elettrici.....	8
6.1.4	Protezione contro i contatti indiretti .....	9
6.1.5	Scelta delle protezioni contro le sovracorrenti ed i corto circuiti ....	10
6.1.6	Vie cavi.....	11
6.1.7	Impianto luci.....	12
6.1.8	Prese .....	12
6.2	IMPIANTI SPECIALI .....	12
6.2.1	Impianto telefonico e TD.....	12
6.3	IMPIANTI MECCANICI .....	12
6.3.1	Descrizione degli impianti.....	12
6.3.2	Impianto idrico sanitario.....	13
6.3.3	Impianto di scarico delle acque nere .....	14
6.3.4	Impianto di riscaldamento .....	16
6.3.5	Impianto gas metano.....	16
7	COSTO DELL'INTERVENTO - SCOMPOSIZIONE CATEGORIE DI LAVORO .....	16

## **1 RELAZIONE GENERALE**

Giusto incarico ricevuto dal Comune di Ercolano con lettera di conferimento incarico rep. N. 23 settore LL.PP. del 2019 sottoscritta in data 11.10.2019 in attuazione del Programma Operativo Nazionale “Legalità” obiettivo “Investimenti a favore della crescita e dell’occupazione” 2014-2020, cofinanziato dall’Unione Europea FESR Progetto “Integrasocialab” – **CUP G37B18000030002 – PON Legalità – Fesr/Fse 2014-2020**, il sottoscritto ing. Nicola Piramide con studio in Napoli al C.so Quattro Novembre n. 3, regolarmente iscritto all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli con il n° 21044 relazione quanto segue.

### **Premessa**

Nell’ambito del progetto “Integrasocialab” – **CUP G37B18000030002 – PON Legalità – Fesr/Fse 2014-2020**, il Comune di Ercolano ha individuato un immobile confiscato, ed allo stesso Ente assegnato, sito in Ercolano (NA) alla Via Marconi civico n.111, primo piano catastale, da poter utilizzare per fini sociali.

Il presente progetto, pertanto, prevede alcuni lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria necessari per poter utilizzare e rendere fruibile l’unità di che trattasi, senza apportare alcuna modifica alla superficie, alla volumetria ed alla sagoma di quanto già esistente.

## **2 RELAZIONE TECNICA**

### **PREMESSA**

A seguito dei sopralluoghi e dei rilievi effettuati, nonché dallo studio del futuro utilizzo possibile dell’immobile, il sottoscritto ha ritenuto necessario adeguare, non volendo incidere minimamente sulla struttura portante esistente, l’attuale stato dei luoghi modificando la posizione di alcuni tramezzi interni, prevedendo la realizzazione di nuovi impianti per adeguarli alle normative vigenti, tanto anche dal punto di vista igienico e sanitario. L’intervento proposto, pertanto, è limitato solo a piccoli adeguamenti interni il tutto al fine di migliorare la fruibilità dell’unità immobiliare. In particolare il presente progetto prevede: la sostituzione completa degli impianti (idrico- sanitario ed elettrico), realizzazione e/o ripristino dell’impianto di riscaldamento del tipo autonomo, la sostituzione della pavimentazione e rivestimento nel locale bagno, lo svellimento di alcuni rivestimenti esistenti, la rifazione parziale di alcuni intonaci e la tinteggiatura completa dei locali. Il tutto come più esaurientemente riportato e descritto negli elaborati grafici e computo allegato.

### **RELAZIONE**

L’immobile in esame è sito in Ercolano alla via G. Marconi civico n. 111 piano primo catasta-

le, ricade in Zona C del PRG vigente, risulta regolarmente censito presso l'Agenzia dell'Entrate – Ufficio Provinciale di Napoli – Territorio – Servizi Catastali con i seguenti dati: Comune di Ercolano (codice: H243)

• Fog. 11; P.lla 2950; Sub 10; Cat. A/2; Classe 6; 5 Vani; Rendita Catastale €426,08; Via Guglielmo Marconi civico n° 111; piano primo, intestato per la quota totale di 1000/1000, al Comune di Ercolano.

Il fabbricato in cui trovasi l'unità oggetto dell'intervento è costituito, nella sua interezza, da quattro piani fuori terra con la facciata principale prospiciente Via G. Marconi da cui ha l'accesso dal civico 111 a mezzo di attraversamento di un'area privata, su cui gli appartamenti che lo compongono si affacciano con balconi e finestre. Lo stabile, realizzato presumibilmente negli anni '60, presenta una struttura portante verticale in cemento armato con solai piani del tipo latero-cementizio, con copertura piana. Il collegamento tra i diversi piani è assicurato da un'unica scala condominiale.

In particolare l'appartamento di cui al ns. progetto è composto da tre vani, una cucina-salone, un bagno ed usufruisce di due balconi con affaccio sui viali privati del parco, nonché una zona pavimentata esterna.

Nei capitoli successivi si riportano sinteticamente e, non esaustivamente, le varie categorie dei lavori da eseguire per la realizzazione del progetto, nonché le norme a cui ci si è riferiti nella progettazione, rinviando agli elaborati grafici e contabili allegati per i maggiori dettagli.

### **3 ELENCO DELLE OPERE EDILI**

#### **OPERE EDILI**

##### **1.1 Rimozioni, demolizioni, smontaggi (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- demolizione di tramezzi divisorii tra il bagno e l'aula didattica 3;
- svellimento della pavimentazione compreso il sottostante massetto del locale bagno e di parte dell'aula didattica 3;
- svellimento dei rivestimenti del locale bagno, dell'aula didattica 1;
- rimozione dei parati presenti sulle pareti;
- rimozione degli impianti di adduzione e scarico presenti nel locale bagno e di tutti i pezzi igienici presenti, compresa la rubinetteria;
- rimozione della caldaia e degli elementi radianti;
- rimozione delle esistenti porte dei locali bagno e aula didattica 3;

- demolizione della veranda in alluminio realizzata sul balcone cucina e del ripostiglio realizzato in giardino;
- calo in basso e accantonamento momentaneo dei materiali di risulta in luogo di deposito preventivamente posizionato in cantiere;

### **1.2 Opere murarie e tramezzature (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- Realizzazione di nuova tramezzatura per creare un secondo locale bagno per diversamente abili;

### **1.3 Ripristini, intonaci e tinteggiature (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- Realizzazione di nuovi intonaci sulle tramezzature realizzate previo sbruffatura con malta cementizia delle stesse, ripristino degli intonaci esistenti, raschiatura delle vecchie tinteggiature, stuccatura e rasatura di tutti i locali (pareti perimetrali e soffitti);
- preparazione del fondo per la pitturazione;
- tinteggiatura con pittura lavabile di resine emulsionabili (idropittura), 3 mani a finire
- sverniciatura delle ringhiere dei balconi e successiva pitturazione.

### **1.4 Pavimenti e rivestimenti (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- fornitura e posa in opera di massetto di sottofondo, nuova pavimentazione e rivestimento nei locali bagno;
- ripristino di parte della pavimentazione esterna previo verifica delle zone danneggiate;

### **1.5 Infissi (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- fornitura e posa in opera di nuove porte di accesso ai locali bagno e aula didattica 3;

## **IMPIANTI**

### **2.1 Impianto elettrico fonia e dati (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- realizzazione di nuovo impianto elettrico, trasmissione dati e telefonico;

### **2.2 Impianto termico di riscaldamento (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- ripristino dell'impianto esistente e realizzazione di nuovo impianto di riscaldamento, con installazione di nuova caldaia da 24 kw completa di tutti gli accessori per il montaggio, defangatore e termostato, e nuovi corpi scaldanti con valvole termostatiche;

### **2.3 Impianto idrico sanitario (vedi elaborato grafico e computo metrico)**

- realizzazione di nuovo impianto idrico sanitario, sia di adduzione che di scarico.

## **4 RIFERIMENTI NORMATIVI**

LEGGI DECRETI, CIRCOLARI, NORME

- Decreto del Presidente della Repubblica del 27 aprile 1955 n°547 “Norme per la prevenzione degli infortuni su lavoro” (S.O. alla Gazzetta Ufficiale 12 luglio 1955 n° 158)
- D.M. 37/08: “Norme per la sicurezza degli impianti” e successivo Regolamento di Attuazione
- D.P.R. 26.8.93 N.412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4 comma 4, della legge 9.1.91 N. 10.
- Norma UNI 9182 – “Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norma UNI EN 12056 – “Sistemi di scarico delle acque usate. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norme per il Marchio italiano di qualità dell'Istituto Italiano Plastici;
- Prescrizioni e Norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas);
- Prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori;
- Norma CEI 64/8.

## **5 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE DA ESEGUIRSI**

### **- Demolizioni**

1. Demolizione del locale ripostiglio presente nel giardino a servizio dell'abitazione e della veranda realizzata sul balcone dell'aula didattica 1;
2. rimozione della porta del locale bagno e dell'aula didattica 3, compreso telaio, smontatura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi;
3. rimozione di tutti i servizi igienici presenti (lavabo, bidet, vaso, cabina doccia) comprese rubinetteria, opere murarie di demolizione ed accessori.;
4. demolizione di alcune tramezzature, così come indicato nei grafici allegati per una diversa distribuzione interna con realizzazione di due bagni, di cui uno utilizzabile da persone diversamente abili;
5. svellimento della pavimentazione in piastrelle di ceramica del locale bagno e di parte dell'aula didattica 3, compreso il sottostante massetto e dei rivestimenti in ceramica presenti nel locale bagno e nell'aula didattica 1;

6. eliminazione del rivestimento in carta da parati esistente negli altri locali (disimpegno, aula didattica 2, sala riunioni);
7. rimozione degli impianti di adduzione e scarico presenti nel locale bagno e nell'area didattica 1;
8. Calo in basso e accantonamento momentaneo dei materiali di risulta in luogo di deposito preventivamente posizionato nell'area di cantiere.
9. A seguito delle demolizioni effettuate i materiali di risulta, previo l'esecuzione delle analisi per la caratterizzazione dei materiali, dovranno essere conferiti a discarica autorizzata, compresi carico, anche a mano, viaggio, scarico, e oneri di discarica autorizzata;

- **Opere murarie**

10. Realizzazione di nuove tramezzature per la realizzazione di un secondo locale bagno;

- **Ripristini intonaci e tinteggiature**

11. Sbruffatura di murature nuove con malta fluida cementizia addizionata con additivo antiritiro per il miglioramento dell'aderenza dell'intonaco e rafforzamento delle murature;
12. Fornitura e posa in opera di nuovo intonaco sui tramezzi realizzati e ripristino degli intonaci esistenti, il tutto con intonaco civile liscio a tre strati, costituito da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo (arriccatura), ultimo strato di rifinitura con malta fine (colla di malta lisciata con frattazzo metallico o alla pezza), dello spessore complessivo non inferiore a 15 mm, eseguito con predisposte guide (comprese nel prezzo) su pareti o soffitti piani o curvi, interno o esterno, compresi i ponti di servizio fino a 4 m dal piano di appoggio, il tiro e il calo dei materiali, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, raschiatura di vecchie tinteggiature esistenti, stuccatura e rasatura in tutti i locali (pareti perimetrali e soffitti);
13. preparazione del fondo per la pitturazione con una mano di idoneo primer e successiva pitturazione con tre mani di pittura lavabile per interni. Le tinteggiature saranno eseguite dopo la preparazione delle superfici, per tutte le opere di tinteggiatura dovranno

essere eseguiti campioni per l'approvazione del committente. L'impresa esecutrice dovrà fornire idonea garanzia scritta sui materiali usati e sulla loro posa, nonché sull'inalterabilità nel tempo dell'aspetto cromatico e consistenza delle tinte;

14. sverniciatura delle ringhiere dei balconi e successiva pitturazione.

- **Pavimenti e rivestimenti**

15. fornitura e posa in opera di massetto di sottofondo, nuova pavimentazione e rivestimento nei due locali bagno in piastrelle di ceramica smaltata, di prima scelta, con superficie liscia o semilucida o bocciardata, poste in opera con idoneo collante su sottofondi predisposti, secondo qualsiasi configurazione geometrica, compresi la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali (angoli, spigoli, terminali, zoccoli), i tagli a misura, gli sfridi, il tiro in alto e il calo dei materiali. Dovranno essere forniti dei campioni di pavimenti e rivestimenti per la scelta da parte del committente prima della loro posa in opera;

16. ripristino della pavimentazione esterna previa verifica per identificare le zone da riparare con rimozione della pavimentazione danneggiata, pulizia del sottofondo ed incolaggio di nuova pavimentazione dello stesso tipo di quella esistente;

- **infissi**

17. fornitura e posa in opera di due porte interne in legno con anta mobile tamburata e con bordi impiallacciati, completa di telaio maestro in listellare impiallacciato dello spessore di 8/11 mm, coprifili ad incastro in multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, comprese le maniglie, eventuali vetri, movimento e chiusura, delle dimensioni standard.

**Impianti**

18. realizzazione di nuovo impianto idrico, elettrico, telefonico, dati, di riscaldamento e di condizionamento (compresa la fornitura dei materiali, la successiva posa in opera, l'apertura e la chiusura delle tracce eseguite per il passaggio delle tubazioni e dei cavi, il ripristino dell'intonaco). L'impresa esecutrice dovrà fornire idonea garanzia scritta



sui materiali usati e sulla loro posa, nonché tutte le schede tecniche e certificazioni;

19. Arredo completo per bagno per persone disabili, fornito di porta con apertura verso l'esterno con luce netta 85 cm, conforme alle norme tecniche vigenti, fornito e posto in opera, composto da WC bidet 49 cm, completo di miscelatore termostatico con blocco di sicurezza ed idroscopino; sedile e schienale in ABS, corredato di cassetta di risciacquo da 10 l a comando pneumatico a leva facilitato; lavabo a reclinazione variabile servito da pistoni precaricati all'azoto in vitreous completo di rialzi paraspruzzi, bordo anteriore concavo con spartiacque e appoggia gomiti, con leva a comando facilitato e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Arredo completo per locale bagno per persone disabili
20. fornitura ed installazione di nuovi corpi illuminanti a led, del tipo a sospensione;

## **6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **6.1 IMPIANTI ELETTRICI**

#### **6.1.1 Descrizione generale**

Nella progettazione si è tenuto conto del contesto in cui l'unità immobiliare si trova e del futuro suo utilizzo, nonché dei vincoli costruttivi per la messa in opera degli impianti in argomento.

La fornitura di energia elettrica è prevista direttamente in BT dall'ente erogatore, il sistema, comunque, è TT.

L'impianto elettrico alimenta gli apparecchi di illuminazione dei vari ambienti, oltre alle prese a spina ed altri servizi presenti.

Le linee sono realizzate con cavo di tipo FG17, posate in tubazione sottotraccia, in PVC da Ø 20, 25, 32 mm, non propagante incendio.

L'impianto dispersore di terra sarà realizzato ex novo e sarà portato all'esterno dell'immobile per poterlo collegare a quello dell'intero fabbricato, se esistente.

#### **6.1.2 Criteri e scelte progettuali**

##### ***Linea di alimentazione principale***

Per la linea di alimentazione principale al quadro generale sarà utilizzata una nuova via cavi che partirà dal punto di consegna energia, e arriverà nei pressi della posizione del nuovo quadro elettrico.

#### **6.1.3 Quadri elettrici**

Si è provveduto, da ciascun quadro di comando, a dotare tutte le linee di protezione differen-

ziale. Le linee sono protette con protezione differenziale  $I_d = 0,03 \text{ A}$  oppure  $0,3 \text{ A}^0$ .

In questa fase sono stati dimensionati i dispositivi di protezione delle condutture assieme al coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti. Calcolato il valore della corrente di corto circuito  $I_{cc}$  (monofase e trifase) è stato possibile calcolare il potere d'interruzione dei dispositivi di protezione.

Il calcolo, eseguito per tutte le linee, comporta la verifica della scelta delle apparecchiature di protezione confrontando le curve  $I^2t$  degli organi di protezione con il  $K^2S$  delle linee.

Ogni quadro è alimentato da cavo multipolare isolato di tipo FG17 con sezione variabile e riportata sugli schemi allegati;

Le apparecchiature di comando e protezione posti nei singoli quadri hanno caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di cortocircuito previsti; i valori sono riportati sugli schemi unifilari allegati.

#### **6.1.4 Protezione contro i contatti indiretti**

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti di guasto devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione deve avvenire entro il tempo appresso specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s I_a \leq U_o$$

dove:

$Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente; il suo valore si ricava dalla formula:

$$Z_s = \sqrt{(R_t + R_l + R_{pe})^2 + (X_t + X_l + X_{pe})^2}$$

in cui:

$R_t$  = resistenza del trasformatore di cabina, ricavabile dai dati di targa,

$X_t$  = reattanza del trasformatore, anch'essa ricavabile dai dati di targa,

$R_l$  = resistenza del conduttore attivo, ricavabile dalla formula  $R_c = rL$ , dove  $L$  è la lunghezza della linea fino al punto di guasto ed  $r$  è la resistenza specifica del cavo, ricavabile quest'ultima dalle tabelle CEI-UNEL 35023-70,

$X_l$  = reattanza del conduttore attivo, ricavabile dalla formula  $X_c = xL$ , dove  $L$  è la lunghezza della linea fino al punto di guasto ed  $x$  è la reattanza specifica del cavo, ricavabile quest'ultima dalle tabelle CEI-UNEL 35023-70,

$R_{pe}$  = resistenza del conduttore di protezione PE, ricavabile dalla formula  $R_{pe} = rL$ , dove  $L$  è la lunghezza fino al punto di guasto ed  $r$  è la resistenza specifica del cavo, ricavabile quest'ultima dalle tabelle CEI-UNEL 35023-70,

$X_{pe}$  = reattanza del conduttore di protezione PE, ricavabile dalla formula  $X_{pe} = xL$ , dove  $L$  è la lunghezza della linea fino al punto di guasto e  $x$  è la reattanza specifica del cavo, ricavabile quest'ultima dalle tabelle CEI-UNEL 35023-70;

$I_a$  = la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 41A in funzione della tensione nominale  $U_o$  oppure, nelle condizioni specificate all'art. 413.1.3.5 della norma 64-8, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s (il valore si può ricavare dalle curve caratteristiche dell'interruttore stesso); se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale  $I_{\Delta n}$ .

$U_o$  = la tensione nominale in c.a, valore efficace tra fase e terra.

Le protezioni magnetiche degli interruttori automatici predisposti sui quadri elettrici hanno valori sensibilmente inferiori alle correnti di guasto presumibili nei vari punti, con tempi di intervento inferiori a quelli previsti dalla tabella 41A prima richiamata.

### **6.1.5 Scelta delle protezioni contro le sovracorrenti ed i corto circuiti**

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura elettrica avente corrente d'impiego  $I_B$  e portata  $I_Z$ , con  $I_B \leq I_Z$ , occorre installare nel circuito un dispositivo di protezione avente corrente nominale  $I_N$  e corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$ .

I valori di queste correnti devono soddisfare le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 I_Z$$

La protezione contro i corto circuiti deve essere assicurata da un dispositivo di protezione che interrompa le correnti di corto circuito in un tempo inferiore a quello necessario a elevare la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

Deve cioè verificarsi la condizione che, per corto circuiti di durata inferiore a 5 s:

$$It^2 \leq K^2 S^2$$

dove:

$It^2$  = integrale di Joule (l'energia lasciata passare dall'interruttore) per la durata del corto circuito,

$S$  = sezione del conduttore,

$K$  = coefficiente che per i conduttori in rame isolati in PVC vale 115, mentre vale 146 se l'isolante è in gomma etilenpropilenica oppure in polietilene reticolato.

Per dimensionare i dispositivi che realizzino tali protezioni, si determina dapprima la corrente di corto circuito presunta ( $I_{cc \text{ max}}$ ) all'inizio della condotta, valore che si ottiene dalle indicazioni dell'ente fornitore dell'energia oppure da uno studio della cabina di trasformazione e del suo collegamento con il punto di consegna.

In secondo luogo si determina la  $I_{cc \text{ min}}$ : questa viene calcolata con la formula approssimata dell'app. D delle Norme CEI 64-8:

$$I_{cc \text{ min}} = 0,8 U S / 1,5 \rho L$$

dove:

$U$  = tensione nominale, espressa in volt per i sistemi trifase, o la tensione concatenata o di fase per i sistemi trifase (in quest'ultimo caso, quando il neutro ha sezione  $S/2$  rispetto al relativo conduttore di fase, occorre aggiungere un fattore riduttivo moltiplicativo di 0,67),

$S$  = sezione del conduttore, espressa in ( $\text{mm}^2$ ),

$\rho$  = resistività del conduttore,

$L$  = lunghezza del conduttore.

Noti pertanto i valori delle correnti appena definite, la scelta dei dispositivi di protezione deve essere fatta in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- la  $I_{cc \text{ min}}$  che si produce all'estremità della linea deve essere maggiore della  $I'_{cc \text{ min}}$  di intervento della protezione, ovvero:

$$I_{cc \text{ min}} \geq I'_{cc \text{ min}}$$

- la  $I_{cc \text{ max}}$  che si produce per un guasto franco all'inizio del conduttore deve essere inferiore alla  $I'_{cc \text{ max}}$  del dispositivo e per la quale la protezione è ugualmente assicurata:

$$I_{cc \text{ max}} \leq I'_{cc \text{ max}}$$

Se ci si riferisce ai diagrammi sovrapposti dell'integrale di Joule sopportabile da un cavo e quello dell'energia passante dell'interruttore, si ha protezione assicurata per tutti i valori della corrente di corto circuito compresi nell'intervallo delle due intersezioni tra le due curve e che pongono la curva dell'interruttore al di sotto di quella del cavo.

#### **6.1.6 Vie cavi**

Nella scelta dei percorsi cavi, si è tentato di ottimizzare tutti i percorsi.

Le canalizzazioni previste per le montanti, saranno principalmente tubazioni in PVC flessibile

o rigido, serie pesante con relativi accessori quali curve, diramazioni ecc.; per quanto riguarda le derivazioni terminali, anche qui sono state previste derivazioni in tubo flessibile/rigido in PVC serie pesante.

Per la necessaria separazione dei circuiti di sicurezza da quelli relativi all'alimentazione normale e riserva, si è prevista una tubazione dedicata.

Si dovrà fare in modo tale che il diametro dei tubi per la distribuzione terminale sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori in esso contenuti e in ogni caso non inferiore a 20 mm.

#### **6.1.7 Impianto luci**

Sarà realizzato un nuovo impianto luci a led normale e di emergenza, saranno sostituiti gli apparecchi illuminanti a soffitto ed installate luci di emergenza, attualmente mancanti. Il tutto alimentato da un nuovo quadro, in modo da rendere l'impianto perfettamente funzionante.

#### **6.1.8 Prese**

Si provvederà alla posa di nuove vie cavi e nuove prese del tipo di come indicato sull'elaborato grafico di progetto.

### **6.2 IMPIANTI SPECIALI**

#### **6.2.1 Impianto telefonico e TD**

Per questo impianto saranno posate nuove vie cavi dedicate, l'impianto telefonico sarà dotato di prese RJ11, quello dati di prese RJ45 e cavo 4 cp UTP cat. 5e.

### **6.3 IMPIANTI MECCANICI**

#### **6.3.1 Descrizione degli impianti**

##### **- TUBAZIONI**

Le tubazioni per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti dovranno essere dei tipi di seguito riportati:

##### **Rete idrica**

Si utilizzeranno tubi in rame o acciaio zincato senza saldatura PN16, tipo Mannesman UNI EN 10255 serie media, raccordi giunzioni e pezzi speciali conformi alla UNI 10779/1988.

##### **- COIBENTAZIONI**

Tutti i materiali utilizzati per le coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco, in Classe 1.

##### **o Isolamento tubazioni acqua calda/fredda con guaina flessibile**

Le tubazioni ed i collettori saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa.

Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/mK. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore >500.

Classe di resistenza al fuoco 1, verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe. L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo. Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore, il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

#### ○ **Finitura esterna tubazioni isolate con laminato plastico autoavvolgente**

Verrà utilizzato lamierino plastico autoavvolgente in P.V.C. ininfiammabile.

Il laminato plastico verrà tenuto in posto mediante chiodini a strappo di nylon. Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

### **6.3.2 Impianto idrico sanitario**

#### ○ **Basi di calcolo**

Nella seguente tabella sono indicate le portate dei rubinetti, con apertura totale, per l'erogazione di sola acqua fredda (in seguito AF) o per l'erogazione di sola acqua calda (in seguito ACS); per i rubinetti miscelatori, la portata di acqua miscelata corrisponderà al 60% della somma delle portate AF e ACS.

Portate delle apparecchiature (l/s)				
Locali	Apparecchio	AF	ACS	AF+ ACS
Servizi generali	Lavabo	0.2	0.2	0.24
	WC	0.12	-	-

	Lavello	0.42	0.42	0.50
--	---------	------	------	------

I coefficienti di contemporaneità sono calcolati con la seguente formula:

$$y = 0,03 + \frac{1,8}{\sqrt{x-1}}$$

con: y = coefficiente di contemporaneità,

x = numero di apparecchi alimentati.

Per quanto riguarda le pressioni di esercizio, essendo il nuovo intervento previsto di sola modifica di quanto già esistente e realizzato precedentemente, si ritiene che possano assumersi come riferimento i dati generalmente utilizzati nella progettazione di impianti simili.

I valori minimi degli allacciamenti delle apparecchiature sono riportati nella seguente tabella:

Valori minimi degli allacciamenti alle apparecchiature (mm)			
Locali	Apparecchio	AF	ACS
Servizi generali	Lavabo	15	15
	WC	12	-
	Doccia	15	15
	Lavello	20	20
	Orinatoio	20	-

#### ○ **Descrizione della rete di distribuzione**

La rete di distribuzione dell'acqua sanitaria fredda e calda sarà costituita da tubazioni orizzontali correnti sostanzialmente a parete. All'ingresso dei servizi verranno installate valvole di intercettazione sulle tubazioni di carico acqua fredda e calda che sarà prodotta dalla caldaia a condensazione. Ogni apparecchio sanitario, derivato con attacchi a tee dall'anello di alimentazione, sarà poi dotato di singola valvola d'intercettazione.

Il collegamento dell'impianto idrico sarà derivato dalla rete idrica di adduzione acqua sanitaria esistente al piano.

#### ○ **Dimensionamento e verifica**

Il dimensionamento della rete idrica è stato effettuato tenendo conto delle portate nominali per i rubinetti d'uso sanitario e di un fattore di contemporaneità legato alla destinazione d'uso secondo quanto previsto dalle norme.

### **6.3.3 Impianto di scarico delle acque nere**

#### ○ **Dimensionamento dell'impianto.**

L'impianto è stato progettato in aderenza alle disposizioni della norma UNI EN 12056-2; in

particolare, è stata adottata la tipologia definita al punto 4.2 della suddetta norma “Sistema I - sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente”. Con tale tipologia, gli apparecchi sanitari saranno connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente e dimensionate per un grado di riempimento pari a 0,5 e saranno connesse ad un'unica colonna di scarico.

Le unità di scarico considerate saranno, per ciascuna tipologia di apparecchio, le maggiori tra quelle riportate dalla norma UNI EN 12056-2 e le disposizioni ACCOR (edizione 1996).

In particolare, i dati base per la progettazione sono riportati nella seguente tabella:

Locali	Apparecchio	DU (l/s)	Raccordo φ (mm)
Servizi generali	Lavabo	0,75	50
	WC	2,5	110
	Doccia	0,6	50
	Orinatoio	0,5	40

La portata totale delle acque reflue è data da:  $Q_{ww}=K \cdot [\sum(DU)^{0.5}]$ , dove:

- $Q_{ww}$  portata acque reflue (l/s)
- K coefficiente di frequenza
- $\sum DU$  sommatoria delle unità di scarico.

Il coefficiente di frequenza adoperato è pari a 0,7, come previsto dalla norma UNI EN 12056-2 nel prospetto 3 al punto 6.3.2.

#### o **Descrizione dell'impianto**

L'impianto di scarico delle acque usate sarà realizzato in PVC o polipropilene per le montanti principali orizzontali e verticali. Le distribuzioni interne saranno realizzate in polipropilene. I singoli sanitari saranno collegati alle diramazioni di scarico mediante braghe, senza l'impiego di pozzetti a pavimento, la pendenza minima di tali diramazioni sarà del 1%.

N.B.

L'allaccio delle tubazioni di carico e scarico per l'impianto idrico sanitario e, per tutte le utenze previste a servizio dell'unità immobiliare oggetto del presente intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria, è previsto con diramazioni dalle montanti già esistenti local-



mente al piano.

#### **6.3.4 Impianto di riscaldamento**

##### **o Impianto di riscaldamento**

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo autonomo e sarà costituito da un generatore di calore installato sul balcone dell'unità immobiliare, dalle tubazioni per la distribuzione del fluido termovettore e dai terminali da installare in ambiente. Saranno sostituiti gli elementi riscaldanti e la caldaia, verranno riutilizzate le tubazioni esistenti previa verifica della loro tenuta e lavaggio.

Il generatore di calore sarà una caldaia a gas con potenza di 24 kw tipo Ferroli Divacondens D Plus F24 completo di tutti gli accessori necessari per il montaggio, defangatore e termostato del tipo a condensazione a camera stagna con tiraggio forzato, servirà sia per l'impianto di riscaldamento che per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria.

I corpi scaldanti saranno radiatori in alluminio preverniciati, completi di detentori, valvole termostatiche e dotati di organi di taratura e sfiato aria.

La regolazione sarà del tipo ambientale la caldaia sarà dotata di termostato che permette di regolare la temperatura su due livelli nell'arco delle 24 ore.

#### **6.3.5 Impianto gas metano**

Sarà installato un impianto di adduzione gas metano, con partenze dal contatore installato dall'ente erogatore.

La distribuzione sarà eseguita con tubazione in polietilene ad alta densità in vista o sottotraccia ed alimenterà la caldaia.

Al termine dell'installazione e collaudo dovrà essere rilasciata idonea certificazione dell'impianto.

## **7 COSTO DELL'INTERVENTO - SCOMPOSIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**

Il presente appalto è dato a corpo il cui importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, posto a base d'asta, ammonta ad €32.026,46 (euro trentaduemilazeroventise/46) oltre IVA così distinto:

- Parte architettonica: €14.935,35
- Impianti: €17.091,11

si indica anche, per ogni gruppo, l'aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dei

lavori ai fini della individuazione delle Categorie Generali:

Aliquota percentuale	Descrizione del gruppo di lavorazione	Importo per ogni gruppo
46,634%	Lavori edili	€14.935,35
53,366%	Lavori impiantistici	€17.091,11
100%	<b>Totale importo lavori a base d'asta</b>	<b>€ 32.026,46</b>

Ai sensi dell'art. 43 comma 6 del R.G., per gli interventi il cui corrispettivo è previsto a corpo, lo schema di contratto indica, per ogni gruppo di categorie ritenute omogenee, il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento.

Al fine del pagamento in corso d'opera i suddetti importi e aliquote possono essere indicati anche disaggregati nelle loro componenti principali (WBS).

I pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle seguenti aliquote percentuali così definite, di ciascuna delle quali viene contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita, salvo ulteriore disaggregazione proposta dall'Appaltatore in sede di offerta come di seguito elencato:

### SCOMPOSIZIONE CATEGORIE DI LAVORO

codice WBS				Descrizione WBS e WBE	Scomposizione 1° livello	Scomposizione 2° livello	Importo progressivo attività lavorative	Aliquote %
1°liv	2°liv	3°liv	4°liv					
01				<b>LAVORI EDILI</b>	<b>€ 14.935,35</b>			<b>46,634%</b>
	1			Rimozioni, demolizioni, smontaggi		€ 2.549,61	€ 2.549,61	7,961%
	2			Opere murarie e tramezzature		€ 665,67	€ 3.215,28	2,079%
	3			Ripristini, intonaci, tinteggiature pareti e soffitti		€ 8.112,83	€ 11.328,11	25,332%
	4			Pavimenti e rivestimenti		€ 3.165,94	€ 14.494,05	9,885%
	5			Infissi		€ 441,30	€ 14.935,35	1,378%
02				<b>IMPIANTI</b>	<b>€ 17.091,11</b>			<b>53,366%</b>
	1			Impianto elettrico fonia e dati		€ 9.370,62	9.370,62€	29,259%
	2			Impianto termico e di riscaldamento		€ 3.009,86	€ 12.380,48	9,398%
	3			Impianto idrico-sanitario		€ 4.710,63	€ 17.091,11	14,709%

<b>A.01+A.02</b>	<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 32.026,46</b>	<b>€ 32.026,46</b>	<b>€ 32.026,46</b>	<b>100%</b>