



# COMUNE DI CATANIA

Direzione Manutenzione Servizi Tecnici  
Servizi Cimiteriali - Demolizioni Opere Abusive  
Alta Professionalità Manutenzioni Edilizia



**OGGETTO:** Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'edificio sito in Catania in Via Domenico Tempio, già sede del Mercato Ittico all'ingrosso, da adibire ad Uffici Comunali.



## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo Elaborato :

**ELABORATI DESCRITTIVI:  
RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA**

N. Elaborato:

**RE.02**

Rev.	Data	Descrizione	Firma
0	Giugno 2016	emmissione PE per approvazione	G.L.

Progettazione :

**EDILING** s.r.l.  
—SOCIETÀ DI INGEGNERIA—

C.da Vigne,3 - 84040 - Castelnuovo Cilento (SA)

Il Responsabile Unico Del Procedimento

Ing. Fabio Finocchiaro

Scala

-

Data

Giugno 2016

File

RE.02.doc




# Comune di Catania

Direzione Manutenzione e Servizi Tecnici  
Servizi Cimiteriali - Demolizioni Opere Abusive  
A.P.Manutenzioni Edilizie

Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'edificio sito in  
Catania in via Domenico Tempio, già sede del Mercato Ittico  
all'ingrosso, da adibire ad Uffici Comunali


Progetto esecutivo

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA


Progettazione		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

# Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO</b> .....	<b>4</b>
2.1	DIMENSIONAMENTO DEI SIFONI DEGLI APPARECCHI .....	4
2.2	DIMENSIONAMENTO DELLA DIRAMAZIONE DI SCARICO .....	5
2.3	DIMENSIONAMENTO DELLE COLONNE DI SCARICO CON SISTEMA DI VENTILAZIONE PRIMARIA .....	10
2.4	LA VENTILAZIONE .....	11
2.5	DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI SUB ORIZZONTALI ESTERNI .....	12
2.6	ATTRAVERSAMENTO DEI MURI PERIMETRALI DELLA COSTRUZIONE .....	13
2.7	POSA INTERRATA DELLE CONDOTTE .....	14
<b>3</b>	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ACQUE METEORICHE</b> .....	<b>15</b>
3.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	15
3.2	INTENSITÀ PLUVIOMETRICA .....	15
3.3	DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI ACQUE PLUVIALI .....	18
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO</b> .....	<b>18</b>
4.1	SCHEMA DISTRIBUTIVO .....	18
4.2	PORTATE NOMINALI .....	19
4.3	PORTATE DI PROGETTO .....	21
4.4	PRESSIONE DELL'ACQUEDOTTO .....	23
4.5	PRESSIONE DI PROGETTO .....	23
4.6	CARICO UNITARIO LINEARE .....	23
4.7	VELOCITÀ MASSIME CONSENTITE .....	24
4.8	METODO DI DIMENSIONAMENTO DEI TUBI DELLE RETI IDRICHE.....	25
<b>5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI ESTRAZIONE ARIA SERVIZI</b> .....	<b>26</b>
5.1	METODO DI DETERMINAZIONE ESTRAZIONI .....	26
<b>6</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO</b> .....	<b>26</b>
6.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI. ....	27
6.1.1	<i>Leggi e Decreti Ministeriali</i> .....	27
6.1.2	<i>Norme CEI (si intendono compresi anche gli eventuali supplementi di variante o errata corrige)</i> .....	28
6.2	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO A BT .....	31
6.2.1	<i>Protezione da sovraccarichi, corto circuiti</i> .....	31
6.2.2	<i>Protezione da contatti indiretti</i> .....	32
6.2.3	<i>Conduttori, tubazioni e scatole di derivazione</i> .....	32
6.3	CARATTERISTICHE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE .....	34
6.3.1	<i>Schema di distribuzione</i> .....	34
6.3.2	<i>Quadri elettrici di bassa tensione</i> .....	34
6.3.3	<i>Linee di distribuzione</i> .....	36
6.3.4	<i>Apparecchi di comando e prese a spina</i> .....	36
6.4	IMPIANTI DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE.....	37
6.4.1	<i>Dispensore</i> .....	37
6.4.2	<i>Conduttore di terra</i> .....	38
6.4.3	<i>Collettori di terra (principale e secondari)</i> .....	38
6.4.4	<i>Conduttori di protezione</i> .....	38
6.4.5	<i>Collegamenti equipotenziali</i> .....	38
6.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO .....	39
6.6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	39
<b>7</b>	<b>IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE</b> .....	<b>39</b>

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

7.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	40
7.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE, SISTEMA VRV IV A POMPA DI CALORE .....	41
7.3	CARATTERISTICHE DELLE COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE .....	42
7.4	TUBAZIONI E GIUNTI.....	45
7.5	CAVI DI TRASMISSIONE DATI .....	46
<b>8</b>	<b>IMPIANTO ANTINTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>IMPIANTO ANTINCENDIO .....</b>	<b>47</b>

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

## 1 PREMESSA

Il Comune di Catania nell'ambito del programma di razionalizzazione degli spazi da destinare ad uffici pubblici ai sensi dell'art.3 "Razionalizzazione del patrimonio pubblico e riduzione dei costi per locazioni passive" della Legge n. 135 del 7 agosto 2012, "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 6 luglio 2012, n. 95: Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini, nonché misure di rafforzamento patrimoniale delle imprese del settore bancario (Gazzetta Ufficiale n. 189 del 14 agosto 2012)" prevede di trasferire nel complesso esistente dell'ex mercato ittico di Catania sito in via Domenico Tempio i seguenti uffici comunali:

- Direzione Urbanistica: n. 109 dipendenti, di cui 3 Dirigenti e due Alte Professionalità (totale 6 stanze singole); comprensivi di archivi.
- Direzione Ecologia: n. 66 dipendenti di cui 2 Dirigenti (totale 4 stanze singole); comprensivi di archivi.

Al fine di rendere fruibile allo scopo il complesso dell'ex Mercato Ittico all'ingrosso della città di Catania si prevedono lavori di ristrutturazione e manutenzione straordinaria orientati al principio del contenimento della spesa mediante la conservazione spinta delle distribuzioni esistenti.

Con la presente relazione si affronta l'aspetto tecnico - impiantistico degli interventi in progetto.

Con il progetto si prevede di dotare tutte le postazioni di lavoro dei seguenti impianti:

- linea elettrica (forza elettromotrice);
- illuminazione artificiale;
- rete LAN
- rete telefonica;
- punto presa TV distribuito per ambiente di lavoro;
- impianto di climatizzazione alle sole postazioni di lavoro (tale scelta è stata orientata al fine di economizzare sulla scelta dell'impiantistiche e di evitare di climatizzare ambienti enormi e poco frequentati).

Altresì nei corpi di fabbrica laddove si prevede di modificare i layout esistenti dei servizi igienici e di prevederne dei nuovi, gli impianti idrici di carico e scarico saranno realizzati ex novo.


Buona parte della relazione descrive la scelta in merito al sistema di climatizzazione da adottarsi.

Quando riportato nella presente relazione sono da ritenersi specifiche tecniche generali e di dettaglio per l'esecuzione degli impianti; maggiori dettagli sono evincibili dagli elaborati specialistici.

## 2 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO

### 2.1 DIMENSIONAMENTO DEI SIFONI DEGLI APPARECCHI

Nella seguente tabella sono riportati i diametri minimi da assegnare a piletta e sifone, al tratto

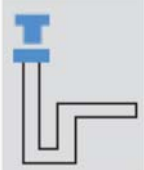
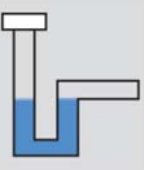
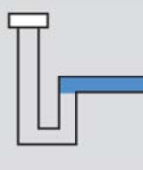
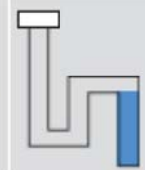
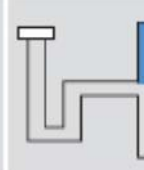
Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

d'allacciamento orizzontale (cannotto) al tratto verticale ed alla eventuale ventilazione secondaria, per gli apparecchi idrosanitari.

Dalla sottoelencata tabella è stato dedotto, per ciascun apparecchio, il dato afferente all'unità di scarico:

Tipi di apparecchi idrosanitari	Unità di scarico DU in l/s
- orinatoio a canale a parete (per persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita e 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita e 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoia	2,5

Con il dato sopradedito, si entra nella seguente tabella


Intensità di scarico Q	Piletta	Sifone	Cannotto	Scarico*	Ventilazione secondaria
					
	1	2	3	4	5
	d mm	d mm	d mm	d mm	d mm
0,2	25 1"	25	32	40	25
0,5/0,6	32 1 1/4"	32	40	50	25
0,8/1,0	40 1 1/2"	32	50	63	32
1,5	50 2"	40	63	75	32
2,0		80	90	90	40
2,5		90	100	110	40

\* Tratto d'allacciamento alla colonna

E così viene determinato il diametro corretto dei sifoni degli apparecchi sanitari

## 2.2 DIMENSIONAMENTO DELLA DIRAMAZIONE DI SCARICO

Per dimensionare correttamente la diramazione (tratto di collegamento orizzontale alla colonna di scarico) occorre conoscere l'intensità di scarico totale  $Q_t$  (l/s) ottenuta sommando le unità di scarico DU dei singoli apparecchi sanitari presenti. La norma UNI EN 12056-2 definisce per ogni tipo di apparecchio una precisa intensità di scarico  $Q_t = (DU)$ , che è

Progettazione		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

riportata nella tabella 1 seguente:


<b>TAB. 1 PORTATE NOMINALI DI SCARICO</b>	
Apparecchi	portata nominale [l/s]
Lavabo	0,50
Lavabo a canale (3 rubinetti)	0,75
Lavabo a canale (6 rubinetti)	1,00
Bidet	0,50
Vaso a cassetta	2,50
Vaso con passo rapido	2,50
Vaso con flussometro	2,50
Vasca da bagno	1,00
Vasca terapeutica	1,50
Doccia	0,50
Lavello da cucina	1,00
Lavatrice	1,20
Lavastoviglie	1,00
Orinatoio comandato	1,00
Orinatoio continuo	0,50
Vuotatoio con cassetta	2,50
Sifone a pavimento DN 63	1,00
Sifone a pavimento DN 75	1,50
Sifone a pavimento DN 90/110	2,50

Di fondamentale importanza per il corretto dimensionamento dell'impianto è altresì la riduzione dell'intensità totale  $Q_t$  tenendo in considerazione la probabile contemporaneità di scarico degli apparecchi. Essa non dipende dalla natura dell'apparecchio allacciato bensì dal probabile utilizzo da parte dell'utenza, che è sensibilmente diversa se l'impianto è situato in un'abitazione, in un hotel o in un ospedale. In pratica la contemporaneità è una misura della probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un'unica condotta, scarichino contemporaneamente.

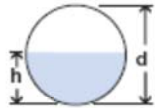
Le formule che presentiamo in questo capitolo sono il risultato di test pratici e confronti effettuati a livello internazionale. Per determinare l'intensità ridotta  $Q_r$ , cioè la probabile intensità contemporanea, avendo calcolato precedentemente  $Q_t$ , si applicano le seguenti formule:

Ristoranti, hotel, ospedali, scuole

$$Q_r = 0.5 (Q_t) \quad Q_r = 0.7 (Q_t)$$

Progettazione		 —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

## dimensionamento dei collettori di diramazione

 $h/d=0,5$	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/s				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90**	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110***	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43


\* solo per scarichi senza WC.

\*\* con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°

\*\*\* con allacciamento max. 6 WC e 3 spostamenti a 45°

Il terzo fattore necessario per permettere di procedere nel dimensionamento riguarda la pendenza del collettore di diramazione che trasporta le acque reflue fino alla colonna di scarico, per i quali si considera un riempimento ( $h/d=0.5$ ) pari al 50% e si raccomanda una pendenza minima del 1%. Definita la pendenza e calcolata l'intensità  $Q_r$ , grazie alla tabella sottoriportata è infatti possibile definire il diametro della diramazione, per la quale la portata deve essere maggiore o uguale all'intensità  $Q_r$ .

Nella pagina seguente è riportato il diagramma per la determinazione del coefficiente riduttivo della portata.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE



### Tabella riduttiva per la contemporaneità

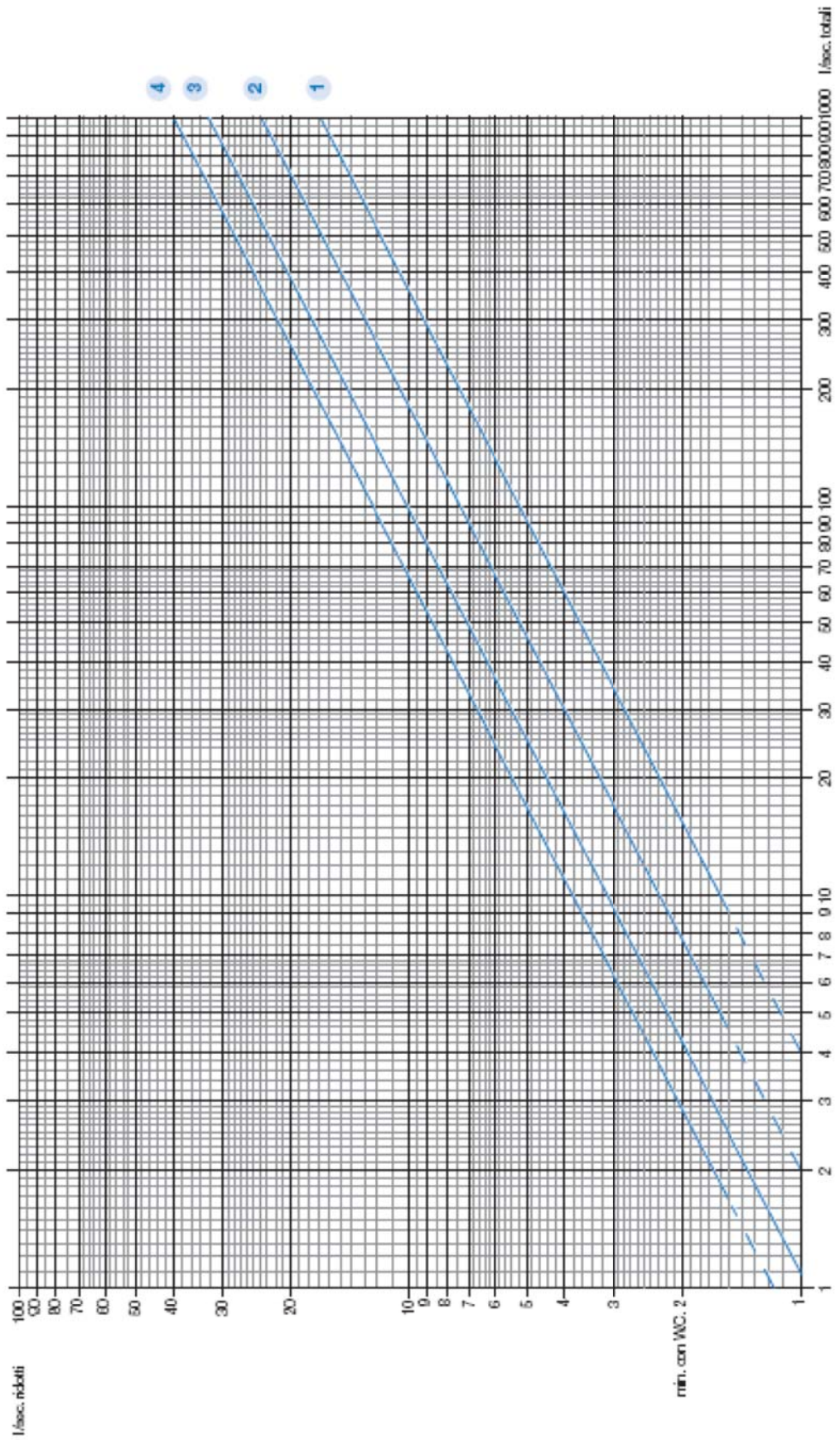
1. Appartamenti e uffici (carichi variabili per tempo breve)
2. Ristoranti, hotel, ospedali e scuole
3. Centri sportivi
4. Laboratori e industrie (carico costante per tempo lungo)


$$Q_r [l/s] = 0,5 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

$$Q_r [l/s] = 0,7 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

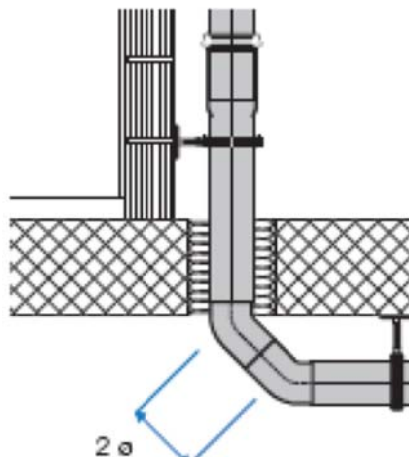
$$Q_r [l/s] = 1,0 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

$$Q_r [l/s] = 1,2 \sqrt{Q_t [l/s]}$$



Progettazione		 Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

Nel progetto eseguito si contempla che la distribuzione sia eseguita all'intradosso del solaio e pertanto l'uscita dallo stesso dovrà essere raccordata al collettore di raccolta mediante due curve a 45°. Uno spostamento con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di lunghezza  $L = 2 \varnothing$ , riduce la rumorosità di circa il 35%, diminuendo anche la zona di pressione.




#### Allacciamento d'apparecchi

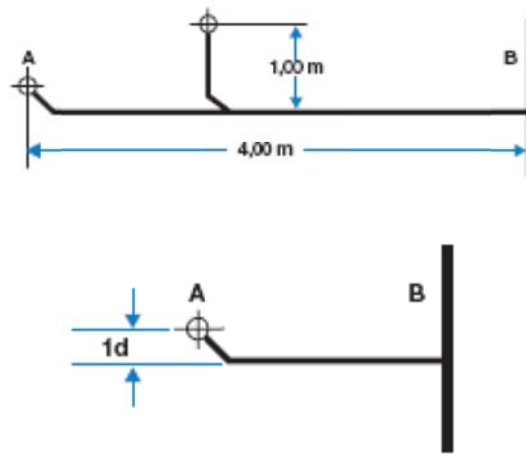
La lunghezza massima ed il numero di curve ammissibili negli allacciamenti alla colonna è il seguente:

- distanza tra curva tecnica dell'ultimo apparecchio ed immissione in colonna (tratto A-B), <4,00 m.
- dislivello tra curva tecnica e la diramazione orizzontale < 1,00 m.
- sul tratto A-B sono ammesse al massimo 3 curve a 45° esclusa la curva tecnica.
- pendenza > 1%

Qualora queste regole non possano essere osservate, si ricorrerà alla ventilazione parallela, secondaria, o alla maggiorazione del diametro.

E' da evitare il collegamento orizzontale diretto tra l'allacciamento dell'apparecchio e la colonna di scarico, tratto A-B, dove invece deve esserci un disassamento > 1 d.

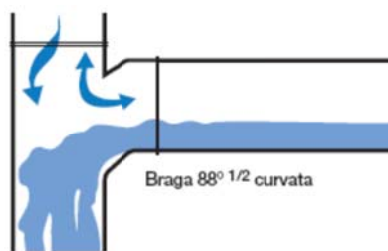
Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		






### 2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE COLONNE DI SCARICO CON SISTEMA DI VENTILAZIONE PRIMARIA

Per dimensionare le colonne di scarico, si procede in modo analogo a quanto illustrato fin qui per i collettori di diramazione, ossia si determina il carico totale della colonna mediante la somma dei valori totali d'allacciamento di tutti i servizi allacciati alla colonna stessa. Si noti anche come si applicano i criteri di riduzione relativi alla contemporaneità e si procede al dimensionamento del diametro della colonna, tenendo in considerazione il tipo di ventilazione scelto. Per la scelta del sistema di ventilazione attuabile a seconda del tracciato delle condotte e delle esigenze architettoniche, vi rimandiamo al capitolo dedicato ai sistemi di ventilazione.

La scelta della braga di collegamento tra la diramazione orizzontale e la colonna verticale influenza in modo decisivo la portata totale della geometria definita "curvata" della braga a 88,5 gradi del diametro 110 mm permetta un aumento della portata dai normali 4.2 l/s a ben 5.2 l/s.



Progettazione		 Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

d interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata
57/63*	1,3	
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	5,2
115/125	5,0	
147/160	10,0	
187/200	15,0	
234/250	27,0	
295/315	50,0	
		


\* solo per colonne senza WC

## 2.4 LA VENTILAZIONE

Per ventilazione di un impianto di scarico si definisce l'installazione di tubazioni che permettono il passaggio del necessario quantitativo d'aria fino all'uscita dei sifoni degli apparecchi idrosanitari, industriali e di laboratorio. Molteplici sono i sistemi per ventilare un impianto di scarico, quelli presi in considerazione in questo trattato sono i più diffusi e trovano riscontro nella norma UNI EN 12056. Un corretto dimensionamento ed un'opportuna ventilazione di un impianto di scarico esclude, generalmente, la formazione di pressioni e relative depressioni nelle condotte, evitando quindi il riempimento totale di colonne e collettori. La causa della formazione di pressione e depressione (vuoto) soprattutto nelle colonne di scarico è, dipendentemente dalla configurazione della condotta, l'acqua stessa che defluendo velocemente verso il basso (circa 10 m/sec.), spinge avanti a sé l'aria presente nella colonna e crea di conseguenza una depressione, che viene istantaneamente colmata da un a a istantaneamente un ingorgo, di conseguenza una zona di pressione. I cambiamenti di direzione sono quindi da risucchio più grande d'aria proveniente dalla ventilazione.

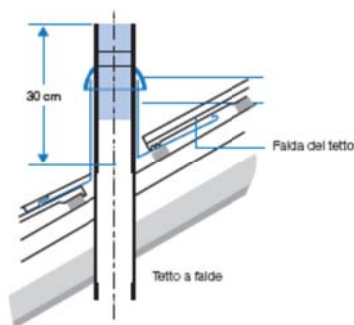
Sotto il punto d'innesto nella colonna, per l'influsso d'immissione dell'acqua defluente, si crea un vuoto, il quale per ragioni di sicurezza, non deve superare 40 mm di C.A. per 1 sec.

Quando l'acqua defluente incontra un cambiamento di direzione, si crea istantaneamente un ingorgo, di conseguenza una zona di pressione. I cambiamenti di direzione sono quindi da ridurre al minimo

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

indispensabile e da eseguire possibilmente con due curve a 45°, con interposto un tratto intermedio di lunghezza  $L > 2 \phi$ .

I materiali che costituiscono le condotte e le cappe di ventilazione, devono resistere alla aggressività dei gas di fognatura ed agli agenti corrosivi in generale. Le colonne e i collettori di ventilazione primaria sono da dimensionare con un diametro almeno uguale a quello della colonna di scarico. La colonna di ventilazione deve sporgere dal tetto di una misura  $> 30$  cm e non deve presentare nessuna copertura, né dei congegni che ne diminuiscono la sezione di passaggio all'aria.




## 2.5 DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI SUB ORIZZONTALI ESTERNI

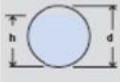
Il dimensionamento di suddetti collettori viene effettuato mediante l'applicazione delle teorie sul deflusso di fluidi all'interno di condotte non in pressione tenendo conto del materiale (indice di scabrezza) delle superfici di deflusso. Tali algoritmi possono essere riassunti nella seguente tabella

 $h/d = 0,7$	Pendenze in %				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
d mm	portata Q in l/s				
53/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113	126	138

\* solo per scarichi senza WC

La tabella sopra riportata serve per dimensionare i collettori di scarico e gli altri allacciamenti installati nelle zone inferiori dei fabbricati (garage, cantine, magazzini, locali infrastrutturali in genere). I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento  $h/d = 0,7$  (70%).

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

 h/d=0,8	Pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
d mm	portata Q in l/s						
69/75*	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,6	4,2
83/90*	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

\* solo per scarichi senza WC

La tabella sopra riportata serve per dimensionare le diramazioni di scarico di acque usate installate esternamente ai fabbricati sia civili che industriali. I quantitativi massimi di acque le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento  $h/d = 0,8$  (80%).

## 2.6 ATTRAVERSAMENTO DEI MURI PERIMETRALI DELLA COSTRUZIONE


In prossimità dell'attraversamento della condotta di scarico dei muri perimetrali della costruzione bisogna tener conto di possibili assestamenti del terreno. La condotta di scarico potrebbe essere sottoposta a notevoli sollecitazioni. Nonostante queste condizioni, l'allacciamento deve garantire una tenuta ermetica assolutamente perfetta. Occorre quindi un materiale flessibile per la condotta tipo Geberit PE o equivalente che garantisce tutto ciò grazie alla flessibilità del materiale. È comunque buona regola realizzare un rivestimento con materiale isolante morbido secondo la regola ed il dettaglio sottostante.

La lunghezza del braccio flettente dipende dall'assestamento del terreno e dal diametro del tubo.

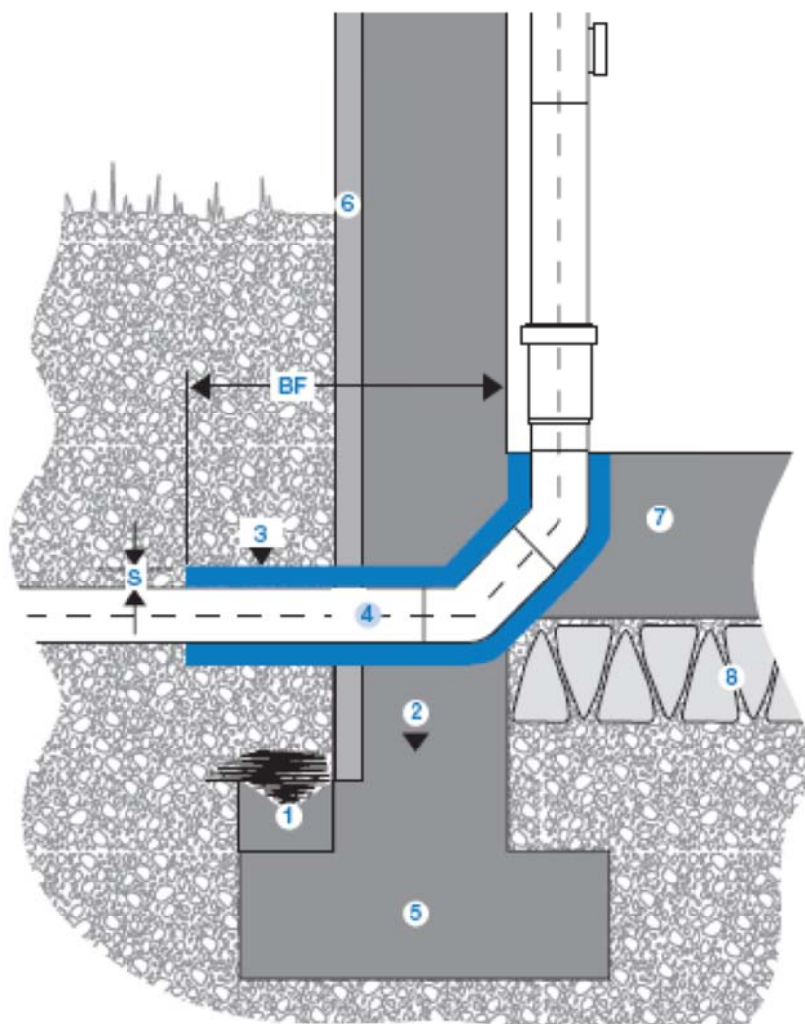
$$\text{Lunghezza BF} = 10VA \cdot de$$

dove A è l'assestamento prevedibile dell'edificio in mm.

Nota: lo spessore del materiale isolante deve essere maggiore del possibile assestamento:  $S > A$

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

1	Drenaggio
2	Assesamento ev.
3	Materiale isolante
4	Tubo PE
5	Pinto di fondazione
6	Lastra filtrante
BF	Braccio flettente
S	Spessore dell'isolamento
7	Soletta
8	Massiccata



## 2.7 POSA INTERRATA DELLE CONDOTTE

Determinante per la posa della condotta nel terreno è l'appoggio nel fossato e l'adeguato riempimento

### LEGENDA

B = Basamento di almeno 10 cm sotto la condotta


R = Riempimento laterale fino all'altezza del tubo da 20 a 40 cm con profondità da 1 a 4 m

S=Strato protettivo sopra il tubo e per tutta la larghezza del fossato, min. 30 cm

AS = Altezza di sicurezza con l'impiego di mezzi meccanici di riempimento:

- vibratore 1000 N AS=0,40 m

- vibratore 3000 N AS=0,30 m

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

- rullo vibratore 15000 N AS = 0,50 m

P = Profondità di posa

Copertura minima:

sotto sede stradale 0,8 m, lontano dalle strade 0,5 m.

### 3 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ACQUE METEORICHE

#### 3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

La formula di calcolo è la seguente:

$$c=(i.p.) \times (s.e.) \times C [ l/s=l/s.m^2 \times m^2 ]$$

La norma europea EN 12056 consiglia di prendere C=1 salvo prescrizioni diverse a carattere locale o nazionale. Sotto se ne riporta un esempio tratto dalla norma svizzera SN 592000.

Genere di superficie esposta	C
- Tetti inclinati, con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico - Tetti piani	1,0
- Piazzali, viali, ecc. con ghiaietto o simile	0,6
- Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,3

#### 3.2 INTENSITÀ PLUVIOMETRICA

Lo scarico di acque pluviali è normalmente caratterizzato da periodi di captazione lunghi e continui. È quindi molto importante stabilire la quantità massima di acqua caduta durante periodi di piogge intense. Come unità di misura delle acque pluviali si adotta l'intensità pluviometrica, espressa in l/s.m<sup>2</sup>.

Questo valore è però variabile da regione a regione e raggiunge il massimo durante piogge brevi ma intense (temporali). Per determinare un buon valore medio dell'intensità della pioggia ci si basa solitamente su un periodo Z = 10 anni. L'intensità pluviometrica (i.p.)


consigliata è la seguente:

$$0,04 l/s.m^2 = 2.4 l/min.m^2$$

corrispondente ad un'altezza pluviometrica (h.p.) di ~144 mm/h su proiezione orizzontale.

Per l'adozione di valori d'intensità pluviometrica diversa si rimanda alla Norma UNI EN 12056.

Di seguito indichiamo le formule di trasformazione da intensità pluviometrica (i.p.) in altezza pluviometrica (h.p.).

Progettazione  EDILING S.p.A. —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE



Formule di trasformazione:

$$(i.p.) \text{ in l/min.m}^2$$

$$(h.p.) \text{ in mm/h}$$

$$(i.p.) = (h.p.)/60$$

$$(h.p.) = (i.p.) \times 60$$


Il carico pluviale C determinante per il dimensionamento delle condotte pluviali dipende dai seguenti fattori:

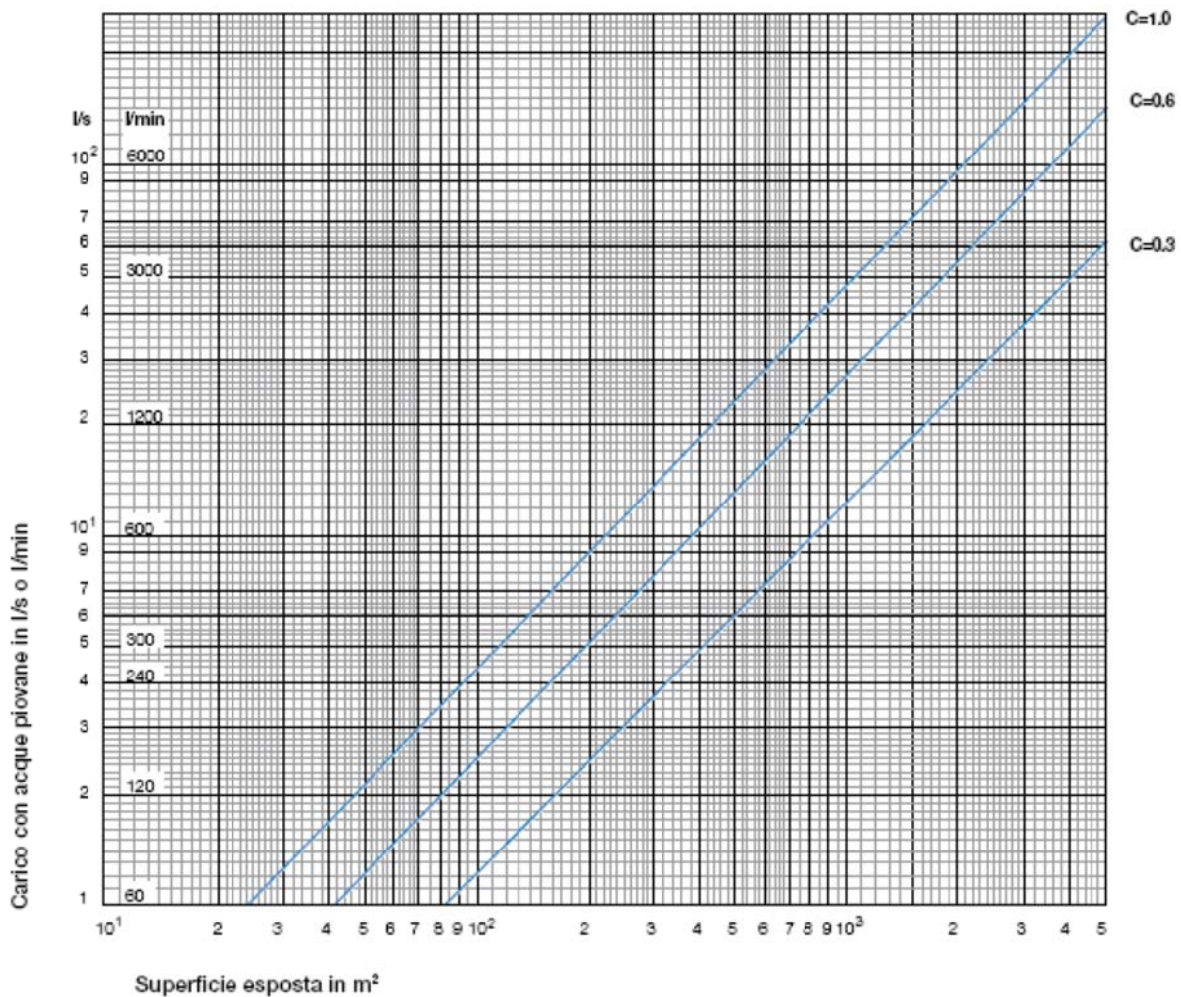
La totalità delle superfici esposte (s.e.) alla pioggia, determinata mediante la proiezione orizzontale in m<sup>2</sup>

La pendenza e la natura delle superfici esposte, espressa mediante il coefficiente K che è un coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva, basato sulla natura (rugosità, potere assorbente) delle superfici esposte alla pioggia, va inoltre interpretato come un coefficiente di ritardo allo scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto alle bocchette di captazione.


I valori sono riportati nella tabella di cui al punto 2.1.

Per determinare il carico pluviale c in l/s o l/min. in funzione dei m<sup>2</sup> di superficie esposta (proiezione orizzontale), dei vari coefficienti C e per un'intensità pluviometrica di 0,04 l/s/m<sup>2</sup>, si fa riferimento al seguente grafico

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE



Negli impianti convenzionali l'acqua degli scarichi pluviali per tetti defluisce e riempie i tubi solo parzialmente. La seguente tabella serve per dimensionare le colonne di acque pluviali in base ai m2 di superficie esposta, ai vari coefficienti C e per un'intensità pluviometrica di 0,04 l/s/m<sup>2</sup>, un grado di riempimento pari al 33% e scabrezza uguale ad 1.0 mm.

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		


ø interno / esterno  mm	portata Q  l/s	superficie massima in m <sup>2</sup> evacuabile per i.p. = 0,04 l/s/m <sup>2</sup>		
		C = 1,0	C = 0,6	C = 0,3
57/63	1,9	47	79	158
69/75	3,6	90	150	300
83/90	5,0	125	208	417
101/110	8,9	222	371	742
115/125	12,5	312	521	1042
147/160	25,0	625	1042	2083
187/200	47,0	1175	1958	3917
234/250	85,0	2125	3542	7083
295/315	157,0	3925	6542	13083

### 3.3 DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI ACQUE PLUVIALI

La seguente tabella serve per dimensionare i collettori pluviali, interni ed esterni ai fabbricati.

I quantitativi massimi di acque pluviali ammessi per i diversi diametri e le varie pendenze corrispondono ad una altezza di riempimento  $h/d = 0,7$ .


Il diametro minimo per i collettori interni ai fabbricati è  $\varnothing 90$  mm e per quelli esterni ai fabbricati è  $\varnothing 110$  mm.

 $h/d=0,7$	pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
ø mm	portata Q in l/s						
83/90	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3	4,9	5,5
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8	8,9	10,1
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3	13,0	14,6
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0	26,3	28,9
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4	47,5	53,2
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0	86,1	96,3
295/315	79,8	97,8	113	126	138	159	177,9

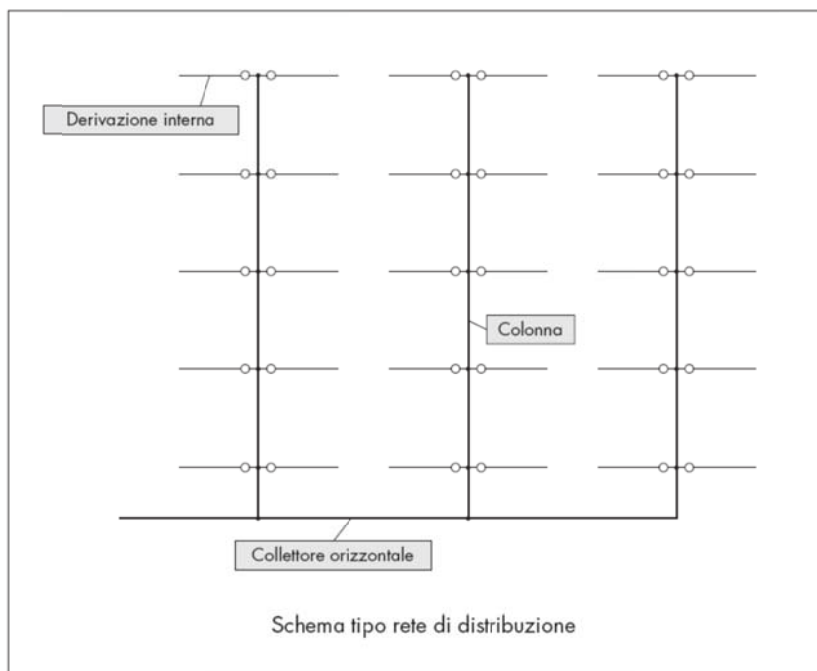
## 4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO

### 4.1 SCHEMA DISTRIBUTIVO

Schematicamente le reti di distribuzione dell'acqua sanitaria possono essere suddivise in tre parti:


Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

- \_ collettori orizzontali: sono costituiti dalle tubazioni orizzontali (generalmente in vista) che distribuiscono l'acqua ai montanti verticali;
- \_ colonne: sono costituite dai montanti verticali (in vista o incassati nel muro) che hanno origine dai collettori orizzontali;
- \_ derivazioni interne: sono costituite dal complesso di tubazioni (generalmente sotto traccia) che collegano le colonne ai rubinetti di erogazione.




## 4.2 PORTATE NOMINALI

Le portate nominali sono le portate minime che devono essere assicurate ad ogni punto di erogazione. Le tabelle 1 e 2 riportano tali portate (e le relative pressioni richieste a monte) per erogatori di tipo normale. Per erogatori di tipo speciale si deve invece far riferimento ai cataloghi dei Produttori.

Progettazione		 Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

**TAB. 1**  
**PORTATE NOMINALI PER RUBINETTI D'USO GENERICO**

Rubinetto	portata [l/s]	pressione [m c.a.]
Rubinetto da 3/8"	0,34	10
	0,48	20
	0,59	30
	0,68	40
Rubinetto da 1/2"	0,57	10
	0,81	20
	0,99	30
	1,14	40
Rubinetto da 3/4"	0,87	10
	1,23	20
	1,51	30
	1,74	40
Rubinetto da 1"	2,00	10
	2,83	20
	3,46	30
	4,00	40
Rubinetto da 1 1/4"	3,10	10
	4,38	20
	5,37	30
	6,20	40
Rubinetto da 1 1/2"	4,20	10
	5,94	20
	7,27	30
	8,40	40

Progettazione  EDILING S.r.l. —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

**TAB. 2**  
**PORTATE NOMINALI PER RUBINETTI D'USO SANITARIO**

Apparecchi	acqua fredda [l/s]	acqua calda [l/s]	pressione [m c.a.]
Lavabo	0,10	0,10	5
Bidet	0,10	0,10	5
Vaso a cassetta	0,10	—	5
Vaso con passo rapido	1,50	—	15
Vaso con flussometro	1,50	—	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavatrice	0,10	—	5
Lavastoviglie	0,20	—	5
Orinatoio comandato	0,10	—	5
Orinatoio continuo	0,05	—	5
Vuotatoio con cassetta	0,15	—	5


### 4.3 PORTATE DI PROGETTO

Sono le portate massime previste nei periodi di maggior utilizzo dell'impianto e sono le portate in base a cui vanno dimensionate le reti di distribuzione. Il loro valore dipende essenzialmente dalle seguenti grandezze e caratteristiche:

- portate nominali dei rubinetti,
- numero dei rubinetti,
- tipo utenza,
- frequenze d'uso dei rubinetti,
- durate di utilizzo nei periodi di punta.

e può essere determinato col calcolo delle probabilità.

Nei casi normali è però più conveniente utilizzare appositi diagrammi o tabelle. Di seguito si allegano le tabelle (derivate dalle norme prEN 806) che consentono di ricavare direttamente le portate di progetto in relazione (1) al tipo di utenza e (2) alle portate totali dei rubinetti installati:


Progettazione		 —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

**TAB. 7 - SCUOLE E CENTRI SPORTIVI**  
**Portate di progetto in relazione alle portate totali**

Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]	Gt [l/s]	Gpr [l/s]
0,10	0,10	7,61	4,20	71,74	8,40
0,20	0,20	7,98	4,30	75,77	8,50
0,30	0,30	8,37	4,40	80,03	8,60
0,40	0,40	8,78	4,50	84,53	8,70
0,50	0,50	9,20	4,60	89,29	8,80
0,60	0,60	9,63	4,70	94,31	8,90
0,70	0,70	10,08	4,80	99,61	9,00
0,80	0,80	10,31	4,85	105,22	9,10
0,90	0,90	10,54	4,90	111,13	9,20
1,00	1,00	10,78	4,95	117,38	9,30
1,10	1,10	11,16	5,00	123,99	9,40
1,20	1,20	13,90	5,40	130,96	9,50
1,30	1,30	14,68	5,50	138,32	9,60
1,40	1,40	15,50	5,60	146,10	9,70
1,50	1,50	16,37	5,70	154,32	9,80
1,62	1,60	17,30	5,80	163,00	9,90
1,74	1,70	18,27	5,90	172,16	10,00
1,87	1,80	19,30	6,00	181,85	10,10
2,01	1,90	20,38	6,10	192,07	10,20
2,15	2,00	21,53	6,20	202,88	10,30
2,30	2,10	22,74	6,30	214,29	10,40
2,46	2,20	24,02	6,40	226,34	10,50
2,63	2,30	25,37	6,50	239,07	10,60
2,80	2,40	26,79	6,60	252,51	10,70
2,98	2,50	28,30	6,70	266,71	10,80
3,17	2,60	29,89	6,80	281,71	10,90
3,37	2,70	31,57	6,90	297,55	11,00
3,58	2,80	33,35	7,00	314,29	11,10
3,80	2,90	35,22	7,10	331,96	11,20
4,03	3,00	37,20	7,20	350,63	11,30
4,27	3,10	39,30	7,30	370,35	11,40
4,51	3,20	41,51	7,40	391,18	11,50
4,77	3,30	43,84	7,50	413,18	11,60
5,04	3,40	46,31	7,60	436,42	11,70
5,32	3,50	48,91	7,70	460,96	11,80
5,61	3,60	51,66	7,80	486,89	11,90
5,91	3,70	54,57	7,90	514,27	12,00
6,23	3,80	57,64	8,00	543,19	12,10
6,55	3,90	60,88	8,10	573,74	12,20
6,89	4,00	64,30	8,20	606,01	12,30
7,24	4,10	67,92	8,30	--	-

Gt = Portata totale, l/s

Gpr = Portata di progetto, l/s

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

#### 4.4 PRESSIONE DELL'ACQUEDOTTO

Questa pressione non deve essere né troppo alta né troppo bassa, in quanto:

- se è troppo bassa non consente l'erogazione delle portate richieste;
- se è troppo alta può causare rumori e danni ai rubinetti.

Per tale motivo è bene evitare, a monte dei rubinetti, pressioni superiori ai 50 m c.a..

Generalmente la pressione dell'acquedotto varia da 30 a 40 m c.a. e questo consente di servire edifici alti fino a quattro o cinque piani. Va comunque considerato che anche una rete a pressione sopraelevata non può servire più di sette/otto piani per evitare carichi troppo elevati sui rubinetti dei piani più bassi.

#### 4.5 PRESSIONE DI PROGETTO

È la pressione di esercizio minima prevista, ed è la pressione in base a cui vanno dimensionati i tubi delle reti di distribuzione.

#### 4.6 CARICO UNITARIO LINEARE

È la pressione unitaria che può essere spesa per vincere le resistenze idrauliche della rete. Con buona approssimazione, il suo valore può essere calcolato con la formula:

$$J = \frac{(P_{pr} - \Delta h - P_{min} - H_{app}) \cdot F \cdot 1.000}{L} \quad (1)$$

dove:

J = Carico unitario lineare, mm c.a./m

P<sub>pr</sub> = Pressione di progetto, m c.a.

Δh = Dislivello tra l'origine de sfavorito, m c.a.

P<sub>min</sub> = Pressione minima richiesta a monte del punto di erogazione più sfavorito, m c.a.

lla rete e il punto di erogazione più


H<sub>app</sub> = Perdite di carico indotte dai principali componenti dell'impianto, m c.a. Si possono determinare con sufficiente approssimazione mediante la tab. 8, oppure in base alle portate di progetto e ai dati dei costruttori.

F = Fattore riduttivo che tiene conto delle perdite di carico dovute alle valvole di intercettazione, alle curve e ai pezzi speciali della rete, adimensionale. Si può assumere: F = 0,7.

L = Lunghezza della rete che collega l'origine al punto di erogazione più sfavorito, m

In base al valore del carico unitario [ J ] si possono fare le seguenti considerazioni:

- per J < 20 ÷ 25 mm c.a./m la pressione di progetto prevista è bassa ed è quindi consigliabile installare un sistema di sopraelevazione;

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE



- per  $J < 110 \div 120$  mm c.a./m la pressione di progetto prevista è alta ed è quindi consigliabile installare un riduttore di pressione.

La formula che segue, ricavata dalla (1) serve a calcolare la pressione di progetto necessaria per ottenere un valore predeterminato del carico unitario lineare.

$$P_{pr} = \Delta h + P_{min} + H_{app} + \frac{J \cdot L}{F \cdot 1.000} \quad (2)$$

**TAB. 8**  
**VALORI MEDI DELLE PERDITE DI CARICO INDOTTE**  
**DAI PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO**


Componenti	H <sub>app</sub> [m c.a.]
Contatore d'acqua generale	6 ÷ 8
Contatore d'acqua d'alloggio	3 ÷ 4
Disconnettore	5 ÷ 6
Miscelatore termostatico	4
Miscelatore elettronico	2
Scambiatore di calore a piastre	4
Addolcitore	8
Dosatore di polifosfati	4

#### 4.7 VELOCITÀ MASSIME CONSENTITE

Sono le velocità massime con cui l'acqua può fluire nei tubi senza causare rumori o vibrazioni.

Il loro valore dipende da molti fattori, quali ad esempio: il tipo di impianto, il diametro e il materiale dei tubi, la natura e lo spessore dell'isolamento termico.

Di seguito sono riportate le velocità massime generalmente accettabili negli impianti di tipo A (a servizio di edifici residenziali, uffici, alberghi, ospedali, cliniche, scuole e simili) e di tipo B (a servizio di edifici ad uso industriale e artigianale, palestre e simili).

Progettazione  EDILING S.r.l. —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE


**TAB. 9**  
**VELOCITÀ MASSIME CONSENTITE**

Materiale tubi	$\phi$ tubi	impianti tipo A vmax (m/s)	impianti tipo B vmax (m/s)
Acciaio zincato	fino a 3/4"	1,1	1,3
	1"	1,3	1,5
	1 1/4"	1,6	1,8
	1 1/2"	1,8	2,1
	2"	2,0	2,3
	2 1/2"	2,2	2,5
	oltre 3"	2,5	2,8
Pead PN10 e PN16	fino a DN 25	1,2	1,4
	DN 32	1,3	1,5
	DN 40	1,6	1,8
	DN 50	1,9	2,2
	DN 63	2,1	2,4
	DN 75	2,3	2,6
	oltre DN 90	2,5	2,8
Multistrato	fino a DN 26	1,2	1,4
	DN 32	1,3	1,5
	DN 40	1,6	1,8
	DN 50	2,0	2,3

#### 4.8 METODO DI DIMENSIONAMENTO DEI TUBI DELLE RETI IDRICHE

Si è optato per il metodo del carico unitario lineare. È un metodo che prevede il dimensionamento dei tubi in base al carico unitario lineare disponibile. Nei calcoli allegati è stato sviluppato nel seguente modo:

1. determinazione delle portate nominali di tutti i punti di erogazione;
2. in base alle portate nominali sopra determinate, si calcolano le portate totali dei vari tratti di rete;
3. determinazione delle portate di progetto dei vari tratti di rete in relazione alle portate totali e al tipo di utenza;
4. si calcola il carico che nella determinazione del carico lineare disponibile;
5. si dimensionano i diametri in base alle portate di progetto e al carico unitario lineare. Le tabelle consentono anche di verificare se il diametro scelto comporta o meno una velocità accettabile. Se la velocità è troppo alta si dovrà scegliere un diametro maggiore.

Progettazione  EDILING S.p.A. —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

Nota:

Il dimensionamento dei diametri con questo metodo non richiede verifiche della pressione residua a monte del punto più sfavorito, dato che nella determinazione del carico lineare unitario si tiene già conto (con sufficiente precisione) della pressione di progetto, delle resistenze della rete e dei dislivelli effettivi dell'impianto.

## 5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI ESTRAZIONE ARIA SERVIZI

### 5.1 METODO DI DETERMINAZIONE ESTRAZIONI

Le portate di aria esterna (aria di rinnovo) dovranno essere conformi a quanto indicato dalle norme UNI 10339, prospetto III e UNI 8852. In generale sarà garantito almeno 1 ricambio/h per ambiente. Poiché l'impianto sarà di pura estrazione non è stato previsto alcun sistema di filtrazione (Norma UNI 10339 prospetto VI) La velocità dell'aria nelle zone occupate dalle persone, dal pavimento sino ad una altezza di 2 metri, non sarà superare 0,15 m/sec.

Le prese d'aria esterna dovranno essere ubicate ad idonea distanza da camini o altre fonti di emissione (bocca di espulsione dell'impianto di ventilazione) per garantire la non interferenza da parte di queste e emissioni.

Le emissioni sonore dell'impianto non dovranno recare disturbo e dovranno rispondere ai limiti di rumorosità dettati dal D.P.C.M. 1/3/1991 verso l'ambiente e gli edifici vicini.


Per quanto concerne gli ambienti serviti dall'impianto, la rumorosità dovrà rispondere a quanto indicato dalla Norma UNI 8199/81.

Le condizioni di ricambio d'aria e di comfort termico, considerando la destinazione d'uso dei locali, dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme di buona tecnica.

## 6 IMPIANTO ELETTRICO

Sono oggetto della presente relazione le seguenti lavorazioni:

- Linee elettriche di distribuzione;
- Quadri elettrici di distribuzione secondaria;
- Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Punti luce e prese di servizio;
- Impianto di terra ed equipotenziale;
- Impianto e linee di trasmissione dati;
- Impianto e linee tvcc.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati “a regola d’arte”, sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l’installazione.

## 6.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI.

Di seguito si elencano brevemente le principali Leggi, Decreti e Norme CEI in vigore, applicabili agli impianti elettrici oggetto dell’opera tralasciando le eventuali successive integrazioni. L’elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

### 6.1.1 Leggi e Decreti Ministeriali

#### **Legge 1 marzo 1968, n. 186:**

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, in Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

#### **Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37**

Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-<sup>quaterdecies</sup>, 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.

Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

#### **D.Lgs. 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.

Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

#### **Decreto Ministeriale 18 settembre 2002**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

Gazzetta Ufficiale 27 settembre 2002, n. 227.

#### **Decreto Ministeriale 15 settembre 2005**


Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Gazzetta Ufficiale 05 ottobre 2005, n. 232.

#### **Decreto Ministeriale 18 settembre 2002**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

Gazzetta Ufficiale 2 marzo 2006, n. 51.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

## 6.1.2 Norme CEI (si intendono compresi anche gli eventuali supplementi di variante o errata corrige)

### Norme generali:


- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata CEI 11-17 Linee in cavo
- CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V CFI 17-4 Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
- CEI 17-6 Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)

### Per le cabine MT-BT e la distribuzione MT:

- CEI 8-6 (1990) Tensione, nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.

### Per i criteri impiantistici:

- CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
- CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
- CEI 31-36 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile - Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione
- CEI 31-52 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili CEI 31-56 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici
- CEI 64-8/1 Principi fondamentali CEI 64-8/2 Definizioni
- CEI 64-8/3 Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4 Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5 Scelta ed installazione dei componenti CEI 64-8/6 Verifiche
- CEI 64-8/7 Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini. Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio


Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI EN 60849 (CEI 100-55) Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza per uso residenziale e terziario
- EN 60529 Gradi di protezione degli involucri. (codice IP) (CEI 70-I) CEI 81-10/1 Protezione di strutture contro i fulmini - Principi generali
- CEI 81-10/2 Protezione di strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3 Protezione di strutture contro i fulmini - Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4 Protezione di strutture contro i fulmini - Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici

Per le condutture:

- CEI16-4 Individuazione dei conduttori isolati e nudi tramite colori CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC
- CEI 23-14 Tubi flessibili in PVC
- CEI 23-20 Morsetti per giunzioni e derivazioni CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche
- CEI 23-28 Tubi metallici per installazioni elettriche CEI 23-31 Canali metallici portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Canali di materiale plastico portacavi e portapparecchi
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV.
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3
- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750 V CEI 20-20 Cavi isolati in PVC per tensioni fino a 450/750 V
- CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio CEI 20-35 Cavi non propaganti la fiamma CEI 20-36 Cavi resistenti al fuoco
- CEI 20-37 Cavi elettrici- Prove dei gas emessi durante la combustione CEI 20-38 Cavi a basso sviluppo di fumi e gas tossici
- CEI 20-38/1 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - Parte 1: Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV
- CEI 20-39/1 Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750V CEI 20-40 Guida per l'uso dei cavi a B.T

Per gli apparecchi di comando, protezione e derivazione:

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

- EN 60669-1 Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
- CEI 23-3 EN 60898 Interruttori automatici per usi domestici e similari CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC
- CEI 23-9 Apparecchi di comando per usi domestici
- CEI 23-12/1 EN60309-1 Prese a spina per usi industriali CEI 23-16 Prese a spina di tipo complementari
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici CEI 23-19 Canali portacavi a battiscopa
- CEI 17-3 Contattori di manovra
- CEI 17-5 EN60947-2 Interruttori automatici CEI 17-12 Apparecchi ausiliari
- EN 61008-1 Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche o similari.
- EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche o similari

Per i quadri e le sbarre prefabbricate:

- CEI 17-13/2 Apparecchiature costruite in fabbrica (condotti sbarre)
- CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri BT)
- CEI 17-13/3 EN 60439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri ASD)

Per l'impianto di illuminazione:


- CEI 21-6 Batterie, di accumulatori al piombo CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione di emergenza
- EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali e prove UNI 12464 Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale

Per i impianti speciali:

- CEI 12-15 Antenna. Impianti centralizzati
- CEI 74-2 Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza
- CEI 79-3 Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione. Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione
- CEI 103-1/1 Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.
- CEI 103-1/14 Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico

Per i trasformatori:

- CEI 14-6 Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza. Prescrizioni

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

- Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco
- Prescrizioni dell'ente distributore energia (Enel)
- Prescrizioni del gestore telefonico (Telecom)
- Norme e raccomandazioni della locale AUSL

## 6.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO A BT

L'impianto elettrico previsto per l'immobile in oggetto è un impianto in bassa tensione (400/230V a 50 Hz), che sarà alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Il sistema elettrico di bassa tensione sarà di tipo TT.

Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti nell'edificio devono essere collegate ad un unico impianto di terra mediante conduttori di protezione PE.

Il presente progetto tiene conto dei requisiti di sicurezza richiesti per la struttura in questione.

Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito;
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (p.es. mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti);
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio;
- garantire un'efficiente illuminazione ordinaria adeguata al compito visivo che si svolge nei diversi ambienti;
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite, di indicare adeguatamente le vie di fuga;
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

### 6.2.1 Protezione da sovraccarichi, corto circuiti


La protezione dai sovraccarichi, effettuata con interruttori magnetotermici che rispettino le norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) o CEI 17-5 (per correnti nominali superiori a 125 A), deve rispettare la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego della linea;
- $I_n$  è la corrente nominale dell'interruttore;
- $I_z$  è la portata del cavo.

Si ricava in tal modo la corrente nominale dei dispositivi di interruzione utilizzati.

Progettazione		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
			
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE



Il potere di interruzione di ciascun dispositivo (massima corrente che l'interruttore può interrompere) deve essere superiore alla corrente di corto circuito massima (all'inizio della linea).

In alternativa è possibile far riferimento alla protezione di back-up e scegliere gli interruttori posti a protezione delle singole partenze con un potere di interruzione inferiore a quello di cui sopra, a patto che l'interruttore a monte sia adeguatamente coordinato. In questo caso è necessario far riferimento a tabelle di filiazione che ciascun costruttore definisce per i propri dispositivi.

Per tutti gli interruttori dei quadri, ove non diversamente specificato, occorrerà avere un potere di interruzione non inferiore a 6 kA.

La verifica per correnti di corto circuito minime (di fondo linea) non è in questo caso necessaria, in quanto tutte le linee sono protette dai sovraccarichi (Norma CEI 64-8).

Per tutti gli interruttori la caratteristica di intervento da impiegare, la corrente nominale, il potere di interruzione, le correnti di taratura e l'eventuale ritardo intenzionale saranno indicati negli elaborati di progetto.

### 6.2.2 Protezione da contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà assicurata dalla presenza di moduli differenziali in posizione opportuna.

La protezione dai contatti indiretti, come previsto dalla CEI 64-8, è eseguita per interruzione automatica dell'alimentazione entro:

- 0,4 s per tutti i circuiti terminali;
- 5 s per tutti i circuiti che alimentano carichi fissi purché non si manifestino sulle masse tensioni superiori a 50 V.


Poiché tutti i circuiti a valle del quadro generale di bassa tensione sono protetti da protezione differenziale il tempo di intervento è sempre inferiore 0,4 s.

Per tutti gli interruttori differenziali verrà indicata la serie (S o G), la corrente nominale, la corrente nominale di intervento differenziale, la massima corrente di breve durata, la tensione di esercizio ed il tipo (AC, A, B). Ove non specificatamente indicato i differenziali saranno tutti AC; differenziali di tipo A saranno utilizzati solamente nei locali di Tipo I.

Per la protezione contro i contatti indiretti saranno realizzati adeguati collegamenti equipotenziali ed equipotenziali supplementari per la connessione di tutte le masse estranee. Le sezioni dei conduttori equipotenziali saranno di almeno 6 mm<sup>2</sup>.

### 6.2.3 Conduttori, tubazioni e scatole di derivazione

Le condutture saranno costituite da cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica tipo FG7OR per le porzioni di linea non protette mediante interruttori differenziali e da cavi isolati in PVC tipo N07V-K per le

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

linee protette mediante interruttori differenziali, e dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL e alle norme CEI.

La linea tra il punto di consegna e il quadro generale QG e la distribuzione fra il QG ed i quadri secondari di piano o di settore, sarà realizzata con cavi posati entro tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14.

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14.

Le sezioni e tipo saranno conformi ai dettati normativi ed ai calcoli specialistici da redigere in fase esecutiva, e sono state scelte in funzione del numero e della sezione dei cavi che devono contenere, tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi. Le tubazioni protettive saranno del tipo isolante rigido in PVC, serie pesante (colore grigio), marchiato, autoestinguente, rispondenti alle norme CEI 23-14. Il diametro interno dei tubi protettivi sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm.

Si utilizzeranno tubazioni separate per le linee forza motrice e per l'illuminazione ovvero canali con setti separatori al loro interno.


Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 4% per ogni tratta.

Inoltre, al fine di conseguire un migliore sfruttamento dei cavi, si è deciso di distinguere i percorsi in linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di derivazione o ai sottoquadri di distribuzione) e derivazioni (dalle scatole di derivazione alle utenze) scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici. Per questo motivo si utilizzano le sezioni minime riportate nella seguente tabella in funzione della destinazione del conduttore.

Tipo di linea	Sezione minima (mm <sup>2</sup> )
Dorsali FM	4
Dorsali illuminazione	2,5
Derivazioni alle prese 10/16 A	2,5
Derivazioni ai punti luce e ai punti di comando	1,5
Collegamenti equipotenziali	6

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8).

La sezione del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella.

Progettazione  EDILING S.p.A. —SOCIETÀ DI INGEGNERIA—		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

Sezione fase	Sezione neutro
$S_f \leq 16\text{mm}^2$	$S_n = S_f$
$16\text{mm}^2 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2$	$S_f = 16\text{mm}^2$
$S_f > 35\text{mm}^2$	$S_f = S_f/2$

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE.

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegate cassette in materiale termoplastico autoestinguento resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650 °C (norma CEI 50/11) resistente agli urti.

L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento dei conduttori, mantenendo la separazione dei circuiti (FM, Illuminazione) mediante sdoppiamento delle cassette stesse o l'uso di setti divisori al loro interno.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite in modo ordinato e dovranno essere facilmente individuabili. Le connessioni avvengono mediante morsettiere componibili a vite; non sono ammesse connessioni a cappuccio o tipo mammoth. Le cassette dovranno essere installate rispettando la complanarità con pareti in muratura o pavimenti, l'allineamento con gli assi verticali e orizzontali delle pareti e le posizioni disponibili per non occupare mai quote di pareti utilizzabili per l'arredamento.

### 6.3 CARATTERISTICHE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

#### 6.3.1 Schema di distribuzione

La distribuzione dell'energia elettrica si sviluppa secondo uno schema di tipo radiale e del tipo ad anello a partire dal quadro generale di bassa tensione verso i quadri secondari specifici per ogni settore.


#### 6.3.2 Quadri elettrici di bassa tensione

##### 6.3.2.1 Specifiche generali

Il quadro elettrico generale di bassa tensione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 690V;
- Tensione esercizio 400V;
- Numero delle fasi 3F + N;
- Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi 2,5 kV;
- Frequenza nominale 50/60Hz;

Ciascun quadro elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1CEI 17-13, la direttiva Bassa Tensione (recepita in Italia con la legge 791/77, modificata dal DLgs

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

626/96 e dal DLgs 277/97) e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica (recepita in Italia con il Dlgs 615/96). Il rispetto delle direttive europee richiede, tra l'altro, l'apposizione della marcatura CE sul quadro stesso.

Unitamente al quadro si dovrà consegnare una dichiarazione nella quale si attesta che il quadro è conforme alle suddette disposizioni (norma CEI 17-13, direttiva bassa tensione e direttiva compatibilità elettromagnetica), oltre alla documentazione tecnica che la norma CEI 17-13 specifica debba essere consegnata al committente (schemi di collegamento ed istruzioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione del quadro).

Ciascun quadro dovrà essere munito di un'apposita targa contenente i suoi dati di identificazione, come richiesto dal punto 5.1 della norma 17-13/1.

### 6.3.2.2 Quadro primario

Il quadro generale di bassa tensione, QG, è posizionato nell'edificio come indicato negli elaborati grafici allegati.

Esso sarà realizzato come da specifiche ed elaborati di progetto e dovrà avere un grado di protezione  $\geq$  IP55.

Il quadro sarà dotato di un interruttore generale (interruttore automatico) per interrompere l'alimentazione, di gruppi di misura e di lampade di segnalazione.

Sulla parte superiore o inferiore del quadro devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro sarà accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

Viene assicurata un'aerazione naturale della cella, in modo da non creare sovratemperature all'interno che possano alterare le curve di intervento degli interruttori.


La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette. Le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

### 6.3.2.3 Quadri secondari

Ciascun quadro deve essere realizzato come da specifiche ed elaborati di progetto, con struttura in robusta lamiera di acciaio, nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1, CEI 64-8, IEC 439-1.

Ciascun quadro è dimensionato per contenere il 30% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria. Sulla parte superiore o inferiore del quadro devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro deve essere accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

Gli interruttori ed altre apparecchiature sono generalmente in esecuzione modulare (17,5 mm) e sono fissati ad innesto su un profilato sagomato. Per tutti gli interruttori il neutro è apribile. Tutti gli interruttori

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

magnetotermici sono di caratteristica C. Gli interruttori differenziali a protezione delle linee sono di tipo AC, tranne che per la linea di alimentazione del Server, per la quale viene utilizzato il tipo A .

I quadri sono dotati di gruppi di misura e di lampade di segnalazione. I circuiti sono suddivisi sulle tre fasi in modo da equilibrare il carico.

Il quadro è dotato di collettore di terra a cui sono collegati tutti i conduttori di protezione.

Il quadro dovrà avere un grado di protezione IP40.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette. Le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

L'esecuzione del quadro deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI 17-13/1.

### 6.3.3 Linee di distribuzione

Sono costituite dalle linee in partenza dal quadro **QG** verso i quadri per la distribuzione secondaria e verso le cassette di derivazione.

Per tali collegamenti sono utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- cavi unipolari del tipo FG7OR 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35;
- cavi unipolari del tipo N07VK in rame isolato in PVC.

Il percorso, il numero e le sezioni delle linee e delle relative canalizzazioni sono indicati nelle planimetrie.


### 6.3.4 Apparecchi di comando e prese a spina

Si dovranno installare apparecchi di comando di tipo da parete modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione.

Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9.

Si dovranno installare prese a spina di tipo da incasso e per posa a parete, in modo da consentire una facile manovra dei comandi e da poterle installare in supporti di policarbonato antiurto. Le prese saranno con alveoli segregati, sia del tipo bipasso (2P + T, 10,16 A, interasse 19,26 mm, alveoli con diametro di 5 mm) sia del tipo UNEL P30 (2P + T, 10,16 A, con presa di terra centrale). Le prese dovranno avere morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

Si dovranno installare apparecchi di comando da incasso modulari e componibili adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

Sono previsti posti chiamata disabili da locale WC con segnalazione di chiamata sul posto costituito da:

- n. 1 interruttore a tirante
- n. 1 lampada fuori porta 220V, 2x3W
- n. 1 predispositore a jack per tacitazione sul posto
- n. 1 suoneria tacitabile

È prevista la fornitura e posa in opera di prese per la ricezione del segnale televisivo TV-SAT e la Fornitura e posa in opera di prese per telefono trasmissione dati mediante presa RJ45 categoria 5e/6 UTP.

#### 6.4 IMPIANTI DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersori
- conduttore di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori equipotenziali

Tutti i quadri elettrici sono collegati all'impianto di terra, mediante conduttore di protezione di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase.

All'interno di ciascun quadro è presente un collettore di terra al quale collegare le dorsali di protezione (PE) delle varie linee in partenza.

Al conduttore di terra, attraverso i relativi conduttori di protezione PE, verranno collegati tutte le masse metalliche, le prese a spina, e gli apparecchi illuminanti.

È prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali di quelle definite dalla Norma "masse estranee", quindi tutte le tubazioni metalliche della rete idrica, dell'eventuale impianto di riscaldamento, ecc.


L'impianto di terra sarà costituito da 2 picchetti connessi in parallelo e collegati al collettore principale di terra.

##### 6.4.1 Dispersore

L'impianto di terra sarà realizzato mediante picchetti a croce in acciaio zincato a caldo delle dimensioni minime 50x50x5 e di lunghezza non inferiore a 1.5 m.

La disposizione dell'impianto di terra e dei pozzetti ispezionabili è indicata nello specifico elaborato grafico.

I ferri dei plinti e del solaio di fondazione dovranno, se accessibili, essere collegati in più punti all'impianto di terra mediante apposita connessione realizzate secondo le modalità previste dalle Norme CEI 11/1 e 11/37. In questo modo essi andranno a fare parte integrante dell'impianto di terra con il ruolo di dispersori di fatto.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

#### 6.4.2 Conduttore di terra

Il conduttore di terra assicura il collegamento del nodo equipotenziale di terra con l'impianto di dispersione; sarà realizzato con conduttore in cavo isolato di colore giallo-verde qualità N07V-K di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> o con corda di rame nudo di sezione non inferiore a 35 mm<sup>2</sup>.

Le sezioni e le tipologie saranno conformi ai dettati normativi ed ai calcoli specialistici da redigere in fase esecutiva.

#### 6.4.3 Collettori di terra (principale e secondari)

I collettori di terra saranno realizzati con una barra di rame preforata installata su idonei supporti isolanti.

Ad essi faranno capo:

- I conduttori di terra;
- I conduttori di protezione (PE);
- I conduttori equipotenziali principali e supplementari (EQP e EQPS);
- Gli scaricatori di tensione (SPD) per la protezione da sovratensioni atmosferiche;
- Gli schermi dei cavi coassiali ove presenti.

#### 6.4.4 Conduttori di protezione

Le sezioni e la tipologia dei conduttori di protezione sono indicate negli elaborati grafici. Salvo diversa specifica si utilizzeranno cavi del tipo FG7R 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35.


I conduttori di protezione seguono lo stesso percorso dei cavi di energia per l'alimentazione delle utenze.

#### 6.4.5 Collegamenti equipotenziali

All'interno dell'edificio i collegamenti equipotenziali garantiranno l'equalizzazione del potenziale mediante il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee (tubazioni metalliche dell'impianto idrico, termico e del gas).

I collegamenti saranno eseguiti in base alla CEI 64/8 Fasc. 5 e CEI 64/12 con le seguenti modalità:

1. cavo flessibile di colore giallo-verde in rame isolato in PVC tipo NO7 V-K con sezione minima di 6 mm<sup>2</sup> per i collegamenti equipotenziali principali e 4 mm<sup>2</sup> per i collegamenti equipotenziali secondari. Il conduttore sarà posato come i conduttori di fase e sarà pertanto entro canale metallico IP4x, entro tubo in PVC rigido o flessibile a seconda delle condizioni. Il cavo sarà portato alla più prossima cassetta di derivazione senza giunzioni. In corrispondenza del punto di collegamento se la massa estranea è priva di morsetti di collegamento si useranno morsetti a compressione di tipo adatto.
2. organi di connessione del tipo:
  - morsetti in lega presso fusa per tubi fino a 2" con due parti apribili, serrati sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato, provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale;

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

- morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubi fino a 6", serrati sulla tubazione con fascetta in nastro di acciaio zincato, provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale;
- altri tipi purché approvati dalla Direzione Lavori.

I morsetti saranno posti in opera in modo che staccando il rosone che di norma copre l'entrata del tubo nel muro, sia possibile ispezionare la connessione tra conduttore equipotenziale e morsetto oppure in altro modo equivalente. Le zone sottostanti i morsetti devono essere adeguatamente pulite.

## 6.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione, verranno impiegate diverse tipologie di corpi illuminanti, in funzione del locale in cui essi devono essere installati.

- nei locali tecnici: Plafoniere stagne protezione "n" IP65, tubi fluorescenti 2x58W, montaggio a soffitto;
- nei corridoi: Plafoniere stagne IP65, tubi fluorescenti 2x36W, con gruppo di emergenza autoalimentate, montaggio a soffitto; Indicatori vie di esodo autoalimentati, tubo fluorescente 1x11W;
- nei bagni e nei disimpegni: Plafoniere stagne a doppio isolamento, lampada FLC 2x9W a risparmio energetico, montaggio a soffitto;
- nelle scale: punti luce a parete in lamiera acciaio stampato macroforato, tubo fluorescente 1x58W, con gruppo di emergenza autoalimentate;
- nelle aule e negli uffici: Plafoniere stagne IP65, tubi fluorescenti 2x58W, con gruppo di emergenza autoalimentate, montaggio a soffitto.

La potenza di ciascuna lampada sarà conforme ai dettati normativi ed ai calcoli specialistici da redigere in fase esecutiva.


## 6.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di emergenza è ottenuta installando in versione equipaggiata di gruppo alimentatore di emergenza alcune delle lampade destinate all'illuminazione normale. Tali corpi illuminanti hanno una autonomia di almeno 1 h e la possibilità ricarica automatica delle batterie al ritorno della tensione.

Per indicare la dislocazione delle uscite di sicurezza, verranno inoltre installate lampade autonome con pittogrammi per opportuna segnaletica direzionale delle vie di fuga, prodotte in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, con grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529, alimentate dalla rete a 220 V/50 Hz con reattore elettronico. Le lampade saranno a risparmio energetico FLC 1x11S. Il funzionamento previsto è del tipo "solo emergenza". L'autonomia è di 60'.

## 7 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Il sistema di climatizzazione previsto in progetto è il sistema **VRV, a "volume di refrigerante variabile"** (tipo Daikin), idoneo per installazioni nel terziario.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE




La motivazione della scelta progettuale ha una duplice valenza: garantire un adeguato confort termico per gli utilizzatori degli uffici senza eccedere con i costi previsti per l'utilizzo e per la gestione della componente impiantistica. Pertanto si è assunta l'ipotesi di dotare dell'impianto di climatizzazione le sole postazioni di lavoro, economizzando, così, la scelta dell'impiantistica ed evitando di climatizzare ambienti enormi e poco frequentati.

## 7.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta una lista della normativa cui si è fatto riferimento per la seguente progettazione:

- **DM 12 Aprile 1996** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- **UNI 7129:2008** - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione;
- **Legge 9 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 degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- **Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311** – Correttivo ed integrativo del D.Lgs 192/2005;
- **D.P.R 2 aprile 2009, n. 59** – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- **UNI 7357** - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
- **UNI 8477-1** - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- **UNI 10339** - Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- **UNI 10347** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
- **UNI 10348** - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
- **UNI 10355** - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- **UNI 10376** - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- **UNI 10379** - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

- **UNI 10381-1** - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
- **UNI 10381-2** - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive;
- **UNI/TS 11300**.

## 7.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE, SISTEMA VRV IV A POMPA DI CALORE

Il complesso è fondamentalmente costituito da **nr. 4 corpi di fabbrica** e **nr. 2 locali tecnologici**; per il progetto dell'impianto di climatizzazione, seguendo la logica della climatizzazione delle sole postazioni di lavoro, economizzando, così, l'impiantistica ed evitando di climatizzare ambienti enormi e poco frequentati, si considerano i soli corpi di fabbrica così distinti:

- **fabbricato nr.1 (F1), prospiciente su via Siracusa:**

*Piano terra\_ uffici (F1-3 e F1-4) e archivi (F1-1, F1-5 e F1-6);*

*Piano primo\_ archivi (F1-7, F1-8, F1-9 e F1-10);*

*Piano secondo\_ archivi (F1-11, F1-12, F1-13 e F1-14);*

- **fabbricato nr.2 (F2):**

*Piano terra\_ uffici (da F2-1 e F2-22) e sala conferenza zona centrale;*

- **fabbricato nr.3 (F3), prospiciente su via del Principe:**

*Piano terra\_ uffici (da F3-1 a F3-5);*

- **fabbricato nr.4 (F4), prospiciente su via Domenico Tempio:**


*Piano terra\_ uffici (da F4-3 a F4-9) e locali tecnici - guardiania (F4-1, F4-2, F4-10 e F4-11);*

*Piano primo\_ uffici (da F4-12 a F4-35);*

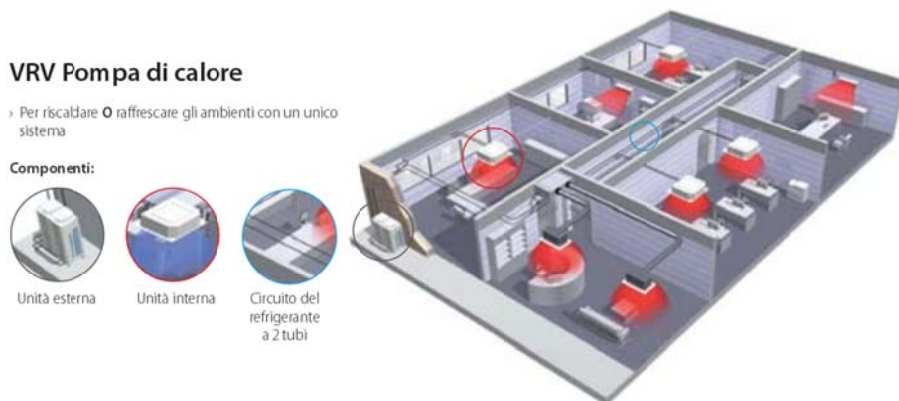
*Piano secondo\_ uffici e sala riunione (da F4-36 a F4-44).*

Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole grafiche a completamento del progetto (**TAV.02, TAV.03, TAV.04**).

Per la climatizzazione degli ambienti si è adottato il sistema **VRV, "volume refrigerante variabile"**. Tale sistema offre una soluzione innovativa per la gestione della climatizzazione: ottimizza il comfort e il controllo del sistema, riducendo al tempo stesso l'impatto ambientale e consentendo di ottenere un notevole risparmio energetico. Per le sue caratteristiche di funzionamento si configura come un valido innovativo impianto di climatizzazione in alternativa ai sistemi tradizionali, ed è consigliato nelle piccole e medie applicazioni commerciali, residenziali e terziarie. Tra i principali vantaggi di questo impianto va citato senza dubbio quello di poter proporre con un'unica soluzione il riscaldamento invernale e il condizionamento estivo, di non avere necessità di centrali termiche, di non dover usufruire di eventuali collegamenti alle reti gas metano o di non dover disporre di una cisterna gasolio o GPL, in quanto l'impianto è alimentato da corrente elettrica e quindi completamente autonomo. Inoltre utilizzando questi tipi di

Progettazione		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
			
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

impianti non si è soggetti a regolamentazioni legislative (Vigili del Fuoco, Usl), poiché il refrigerante utilizzato (R410A) non risulta infiammabile ed in presenza di minuscole falle nelle tubazioni non è considerato tossico.




Con il sistema VRV si possono collegare diverse unità interne, ad un unico sistema, senza necessità di alcuna scheda elettronica di adattamento, consentendo il raffreddamento o il riscaldamento con un unico circuito frigorifero. Un compressore modulante permette di variare l'erogazione di refrigerante della macchina esterna in base alla richiesta di raffreddamento/riscaldamento delle macchine interne. In questo modo vengono sempre garantiti livelli di temperatura precisi e un'ottima efficienza energetica. La gestione centralizzata permette di abbattere i costi di energia elettrica e di risparmiare circa il 25-30% rispetto agli impianti tradizionali grazie ad un sistema di controllo automatizzato. Posto che gli impianti siano dimensionati per il carico massimo, in realtà essi funzionano per la maggior parte del tempo a carico parziale: questa caratteristica è di notevole importanza e influisce positivamente sui risparmi energetici e sui costi di gestione. L'unità esterna per la sua installazione non richiede la costruzione di centrali termiche consentendo così il risparmio di spazio che altrimenti ad esse si sarebbe dovuto riservare.

Trattandosi di un sistema ad espansione diretta, il fluido refrigerante è l'unico vettore di trasporto del calore e lavora per cambiamento di stato. Il suo effetto è quindi immediato sulle unità interne sia in riscaldamento che in raffreddamento evitando quindi ritardi nella risposta del sistema al variare del carico all'interno delle singole utenze.

### 7.3 CARATTERISTICHE DELLE COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Il sistema VRV in progetto è costituito da:

- un'**unità esterna**, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:
  - Potenza nominale in raffreddamento, 95,0 kW;
  - Potenza assorbita in raffreddamento, 27,7 kW;

Progettazione				Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione		
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE		

- Potenza nominale in riscaldamento, 106,0 kW;
- Potenza assorbita in riscaldamento, 27,2 kW;
- Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ34T)**

- un'unità esterna, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:
  - Potenza nominale in raffreddamento, 28,0 kW;
  - Potenza assorbita in raffreddamento, 7,29 kW;
  - Potenza nominale in riscaldamento, 31,5 kW;
  - Potenza assorbita in riscaldamento, 7,38 kW;
  - Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ10T);**


- un'unità esterna, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:
  - Potenza nominale in raffreddamento, 40,0 kW;
  - Potenza assorbita in raffreddamento, 11,0 kW;
  - Potenza nominale in riscaldamento, 45,0 kW;
  - Potenza assorbita in riscaldamento, 11,2 kW;
  - Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ14T);**

- un'unità esterna, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:
  - Potenza nominale in raffreddamento, 45,0 kW;
  - Potenza assorbita in raffreddamento, 13,0 kW;
  - Potenza nominale in riscaldamento, 50,0 kW;
  - Potenza assorbita in riscaldamento, 12,8 kW;
  - Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ16T);**

- un'unità esterna, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE


- Potenza nominale in raffreddamento, 56,0 kW;
- Potenza assorbita in raffreddamento, 18,5,0 kW;
- Potenza nominale in riscaldamento, 63,0 kW;
- Potenza assorbita in riscaldamento, 17,0 kW;
- Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ20T);**

- nr. 2 **unità esterne**, pompa di calore a volume e temperatura di refrigerante variabile VRV IV, condensata ad aria, ad espansione diretta, del tipo inverter, pompa di calore, con refrigerante a gas R410A, con le seguenti caratteristiche:
  - Potenza nominale in raffreddamento, 22,4 kW;
  - Potenza assorbita in raffreddamento, 5,21 kW;
  - Potenza nominale in riscaldamento, 25,0 kW;
  - Potenza assorbita in riscaldamento, 5,5 kW;
  - Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

**(Il modello qui descritto è di tipo DAIKIN, codice RYYQ8T);**

- n. 72 **unità interne**, per installazione a parete, per sistemi VRV a R401A, con le seguenti caratteristiche:
  - n.1 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ15P)
    - Resa frigorifera nominale, 1,7 kW;
    - Resa termica nominale, 1,9 kW;
    - Pressione sonora 33/29 dBA;
    - Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz;
  - n.12 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ25P)
    - Resa frigorifera nominale, 2,8 kW;
    - Resa termica nominale, 3,2 kW;
    - Pressione sonora 36/29 dBA;
    - Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz;
  - n.9 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ32P)
    - Resa frigorifera nominale, 3,6 kW;
    - Resa termica nominale, 4,0 kW;
    - Pressione sonora 37/29 dBA;
    - Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz;
  - n.24 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ40P)
    - Resa frigorifera nominale, 4,5 kW;
    - Resa termica nominale, 5,0 kW;

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

- Pressione sonora 39/34 dBA;
- Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz;
- n.25 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ50P)
- Resa frigorifera nominale, 5,6 kW;
- Resa termica nominale, 6,3 kW;
- Pressione sonora 42/36 dBA;
- Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz.
- n.1 unità (tipo DAIKIN, codice FXAQ63P)
- Resa frigorifera nominale, 7,1 kW;
- Resa termica nominale, 8,0 kW;
- Pressione sonora 46/39 dBA;
- Alimentazione: 220-240 V, monofase, 50 Hz.
- n. 72 comando a filo, a cristalli liquidi (tipo DAIKIN, codice BRC1E52A);
- n. 6 sistemi di controllo centralizzato, tipo "Intelligent Touch Manager" per la supervisione di sistemi VRV a R410A.

#### 7.4 TUBAZIONI E GIUNTI

Le **tubazioni del refrigerante** dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a  $T_m = 0\text{ °C}$ :  $\lambda \leq 0,040\text{ W/mK}$ ;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu \geq 5000$ ;
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7).

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

Le **tubazioni** utilizzate per lo **scarico della condensa** dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere. Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

**Giunti tipo REFNET** consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante. Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione. Il tipo di giunto è riportato nel suddetto elaborato



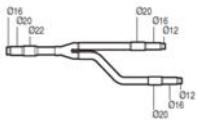
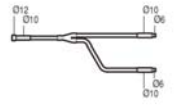
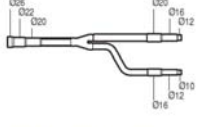
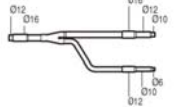
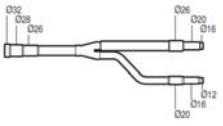
Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

grafico su citato. La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

	liquid branch	discharge gas branch	suction gas branch
KHROM22M20T8		—	 reducer or expander pipe 1, 2x 2, 4
KHROM22M23T8	 reducer or expander pipe 12	—	 reducer or expander pipe 5, 7, 2x 8
KHROM22M4T8	 reducer or expander pipe 2x 5	—	 reducer or expander pipe 6, 7, 8, 9

## 7.5 CAVI DI TRASMISSIONE DATI

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da  $0,75 \div 1,25 \text{ mm}^2$  collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m.


La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

## 8 IMPIANTO ANTINTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

In progetto per quanto riguarda il sistema di antintrusione è prevista la fornitura e posa in opera di sistema antintrusione costituito da nr.62 sensori antintrusione, nr.62 sensori rottura vetro e barriere antiintrusioni su tutti i lati, compreso centrale di allarme e monitoraggio.

Per quanto riguarda il sistema di videosorveglianza è costituito da sistema di acquisizione centrale e nr.12 telecamere di cui nr.3 con sistema scanner per le targhe delle auto; le telecamere dovranno essere di risoluzione 1280x1280 anche a visione notturna. Il sistema centrale dovrà essere in grado di gestire allarme anomalia, allarme intrusione e registrazione settimanale delle immagini.

Non si è previsto in progetto l'ubicazione singola dei sensori ed apparecchiature in quanto tale ubicazione potrà avvenire solo dopo aver definito con l'utilizzatore e gestore dell'immobile i dettagli; pertanto è


Progettazione		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE

onerata l'impresa Appaltatrice di fornire il dettaglio delle installazioni da prevedersi che potranno essere anche di numero inferiore a patto che venga ugualmente garantita la sicurezza degli immobili.

## 9 IMPIANTO ANTINCENDIO

Nell'elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151/2011, gli uffici figurano al codice attività nr.71 "Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti"; l'immobile oggetto di intervento occuperà stabilmente nr.175 impiegati stabili a cui si potranno aggiungere presenze occasionali del 30% pari a circa 53 persone; pertanto in ogni caso il complesso di via Tempio da destinare ad uffici non è una attività soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151/2011.

Essendo in progetto prevista la realizzazione di una predisposizione impiantistica a servizio di una futura sala conferenze denominata "Agorà", si prevede il ripristino della sola rete di pressurizzazione antincendio (tubazioni e serbatoio), con l'esclusione del gruppo di pressurizzazione e delle cassette naspi. Tale previsione di ripristino della rete esistente è realizzata in quanto con il cantiere in corso è alquanto economica e allorquando la struttura in futuro debba essere dotata di sistema antincendio del tipo attivo le tubazioni e serbatoi saranno già predisposte.

Progettazione 		Via Vigne, 3 – 84040 Castelnuovo Cilento (SA)	
Elaborato	Revisione	Data	Emissione
RE.02_ RELAZIONE TECNICA IMPIANTISTICA	0	GIUGNO 2016	PER APPROVAZIONE