

Comune di
SANT'ELPIDIO A MARE
Provincia di Fermo

LAVORI DI ADEGUAMENTO
DEL TEATRO L. CICCONI AI FINI
DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI
PREVENZIONE INCENDI
(PRIMO STRALCIO DEI LAVORI)

studio



**ESATEC
progetti**

ELETTROTECNICA
TERMOTECNICA
PREVENZIONE INCENDI

Via Marina, 10
63821 PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
Tel./Fax 0734-900737
email: esatec.maurizio@libero.it
web: www.esatecprogetti.com

Il progettista
Ing. Maurizio Cannone



Oggetto

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO:

– RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Committente

COMUNE DI SANT'ELPIDIO A
MARE

Firma

Ubicazione

CORSO BACCIO

Comune di SANT'ELPIDIO A MARE

Data

17/04/2015

Scala

--

Revisione

--/--

Documento

1 di 1 1

RELAZIONE TECNICA

Il presente progetto è relativo al primo stralcio dei lavori necessari per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi del Teatro L. Cicconi di Sant'Elpidio a Mare.

Le opere previste sono le seguenti:

OPERE RELATIVE ALL'IMPIANTO TERMICO:

- a) Dismissione della caldaia a gasolio, degli accessori e della pompa di circolazione esistenti dal locale centrale termica.
- b) Dismissione e bonifica del serbatoio di gasolio e delle relative tubazioni dal locale che attualmente ospita il serbatoio.
- c) Installazione di un nuovo gruppo termico modulare a condensazione da 115+115 kW alimentato a gas metano con relativi accessori di sicurezza e controllo e della pompa di circolazione.
- d) Realizzazione delle nuove tubazioni di collegamento alla rete di distribuzione esistente.
- e) Realizzazione di un nuovo sistema di evacuazione dei prodotti della combustione con tratti orizzontali correnti a vista e tratti verticali correnti nella canna fumaria esistente.
- f) Realizzazione rete di scarico della condensa.
- g) Installazione di un collare tagliafuoco REI120 sulla canna fumaria in corrispondenza della parete separante.
- h) Realizzazione della rete di adduzione del gas metano in rame e acciaio dal contatore alla caldaia.
- i) Installazione delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti esistenti;

OPERE RELATIVE ALL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO:

- a) Installazione del gruppo di pompaggio a norma UNI 12845 costituito da elettropompa di servizio, motopompa di riserva e elettropompa di compensazione all'interno del locale che attualmente ospita i due serbatoi di gasolio e dei componenti previsti dalla normativa.
- b) Installazione rialzata di una riserva idrica antincendio costituita da 3 serbatoi da 2 mc ciascuno con i collegamenti tra loro, all'acquedotto ed al gruppo di pompaggio.
- c) Realizzazione della rete idrica antincendio costituita da tubazioni in acciaio zincato, da n. 5 naspi DN25 ed da n. 1 attacco motopompa VVF da 2".

OPERE RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO:

- a) Realizzazione di un nuovo armadietto esterno in vetroresina e di un nuovo pozzetto di terra.
- b) Spostamento del contatore di energia elettrica all'esterno del fabbricato nel nuovo armadietto in vetroresina.
- c) realizzazione del QUADRO ELETTRICO DI CONSEGNA e dei nuovi circuiti di alimentazione del QUADRO ELETTRICO GENERALE (esistente), del nuovo gruppo di pompaggio e del locale che ospita il gruppo di pompaggio.
- d) installazione del QUADRO DEGLI ALLARMI in prossimità della cassa e del pulsante di sgancio dell'energia elettrica.
- e) Realizzazione dell'impianto elettrico all'interno del locale CENTRALE TERMICA.

OPERE MURARIE

- a) Realizzazione di una parete REI120 all'interno del locale CENTRALE TERMICA.
- b) Formazione di uno scasso di 12 metri sul pavimento nella zona platea per alloggiare all'interno di un canale metallico la tubazione antincendio e le contutture elettriche;
- c) Realizzazione dei fori su pareti e pavimenti per il passaggio delle tubazioni idriche e condutture elettriche.



Studio ESATEC progetti

via Marina, 10 – 63821 Porto Sant'Elpidio (FM) – tel/fax: 0734/900737

Porto Sant'Elpidio li 17/04/2015

Pag. 2 di 2

Si allegano le seguenti relazioni specifiche:

- PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
- PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO GAS METANO
- PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il progettista

Ing. Maurizio Cannone

Comune di SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Relazione tecnica e di calcolo

Impianto: IMPIANTO A NASPI DN 25

Committente: COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE

Indirizzo: CORSO BACCIO 82 - SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PORTO SANT'ELPIDIO, 17/04/2015

Il Tecnico

(INGENERE MAURIZIO CANNONE)

STUDIO ESATEC PROGETTI
INGENERE CANNONE MAURIZIO
VIA MARINA, 10
PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
0734900737 - 0734900737
esatec.maurizio@gmail.com

DATI GENERALI

Committente

Ragione Sociale	COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE
Indirizzo	PIAZZA MATTEOTTI, 8
CAP - Comune	63811 SANT'ELPIDIO A MARE (FM)
Telefono	0734 81961
Fax	0734 8196229
E-mail	info@santelpidioamare.it
Codice Fiscale	81001350446
P.IVA	00357160449

Tecnico

Nome Cognome	MAURIZIO CANNONE
Qualifica	INGENERE
Ragione Sociale	STUDIO ESATEC PROGETTI
Codice Fiscale	CNNMRZ67E19I324G
P.IVA	01549940441
Data di nascita	\$Empty_TECDATANASC\$
Luogo di nascita	\$Empty_TECLUOGNASC\$
Indirizzo	VIA MARINA, 10
CAP - Comune	63821 PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
Telefono	0734900737
Fax	0734900737
E-mail	esatec.maurizio@gmail.com

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

- UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
- UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.
- UNI 814** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
- UNI 7421** Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 7422** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
- UNI 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.
- UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.
- UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 671-1** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Nasci antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Manutenzione dei nasci antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 694** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
- UNI EN 1074-2** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.
- UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- UNI EN 10224** Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi: Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di Fornitura.
- UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
- UNI EN 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).
- UNI EN 14339** Idranti antincendio sottosuolo.
- UNI EN 14384** Idranti antincendio a colonna sopraelevato.
- UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilnitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.
- Norme della serie **UNI EN 54**.
- D.M. del 19/08/1996 e D.M. del 20/12/2012

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le risposdenze alle normative vigenti.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazione idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

Documentazione

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

Planimetria

La planimetria degli ambienti sarà posizionata vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria.

Di seguito si riporta la descrizione dell'impianto.

IMPIANTO ANTINCENDIO.

DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto antincendio è ubicato nell'edificio IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO di 1 piano, avente destinazione d'uso "TEATRO", con le seguenti caratteristiche: IMPIANTO A NASPI DN 25.

L'edificio è ubicato nel comune di SANT'ELPIDIO A MARE (FM), all'indirizzo CORSO BACCIO 82.

TUBAZIONI

Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla norma UNI EN 10255 serie media, essendo poste in opera con giunzioni filettate.

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicuri la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

Raccordi, accessori ed attacchi unificati

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche. Non saranno annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

Drenaggio

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui è utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono installate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, sono posate a vista o, se in spazi nascosti, accessibili per eventuali interventi di manutenzione; non attraversano locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio o, in questi casi, la rete è adeguatamente protetta.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Per l'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono attuate le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni è mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

Sostegni delle tubazioni

Il tipo di materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni scelti sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65 e 6 m per quelle di diametro maggiore. Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

Rete **RETE NASPI DN25**

La classificazione normata utilizzata per "Protezione interna" di: "Teatri con più di 150 persone o cinematografi con capienza superiore a 600 persone e superficie fino a 5000m² - Rete a naspi" segue il D.M. del 19/08/1996 e D.M. del 20/12/2012.

I terminali utilizzati sono naspi con attacco DN20.

Il calcolo prevede l'attivazione di N° 4 elementi operativi sfavoriti la cui portata minima è di 35.00 l/min, con una pressione residua di funzionamento di 200.00 kPa e funzionamento dei terminali garantito per una durata di almeno 30 minuti.

PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

Calcolo idraulico delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

Perdite di carico distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^9}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

- p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.
- Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.
- D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.
- C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Lunghezza tubazione equivalente (m)												

Curva 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Giunto T o Croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nota: il prospetto è valido per coefficienti di Hazen Williams C=120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (C=100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0.713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C=140) per 1.33; per accessori di plastica analoghi (C=150) per 1.51.

* Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore)

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m³/s).

D= diametro (m).

con β pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con β pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1
350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5
650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

Pressione	0.1 kPa (1mbar)
Perdita di carico	0.1 kPa/m (1mbar/m)
Portate	1 l/min
Portata nella giunzioni	± 0.1 l/min
Perdita di carico anello	± 0.1 kPa

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
ACSM255	UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media	ACCIAIO	120	84.0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)	Rete di appartenenza
Naspo N.5.T0	UNI EN 671-1 - 200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	640	RETE NASPI DN25
Naspo N.4.T0	UNI EN 671-1 - 200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	870	RETE NASPI DN25
Naspo N.2.T0	UNI EN 671-1 - 200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	540	RETE NASPI DN25
Naspo N.3.T0	UNI EN 671-1 - 200 kPa - DN25 - 35 l/min	NA.002	Piano 1	1170	RETE NASPI DN25

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 12 Curva DN50x2
- N° 1 Giunto a "T" DN50x4
- N° 3 Giunto lineare DN50x3
- N° 8 Curva DN32x2
- N° 1 Curva DN50, DN32
- N° 1 Giunto a "T" DN40x2, DN32
- N° 4 Giunto lineare DN40x2
- N° 4 Giunto lineare DN40, DN32
- N° 1 Curva DN80, DN50
- N° 1 Curva DN80x2

Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Gruppo pompaggio -- > RETE NASPI DN25	ACSM255	0.50	0.00	DN50	53.10	0.23	0.00	0.00	0.22	172.48	1.30
Curva G.1.T0 --> Curva G.2.T0	ACSM255	1.20	1.80	DN50	53.10	0.55	0.83	0.00	1.38	172.48	1.30
Curva G.2.T0 --> Curva G.3.T0	ACSM255	1.20	1.80	DN50	53.10	0.55	0.83	0.00	1.38	172.48	1.30
Giunto a 'T' G.4.T0 -- > Giunto lineare G.5.T0	ACSM255	0.50	0.00	DN50	53.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto lineare G.5.T0 --> Curva G.6.T0	ACSM255	0.50	0.00	DN50	53.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.4.T0 -- > Giunto lineare G.5.T0	ACSM255	0.50	---	DN50	53.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.8.T0 --> Curva G.9.T0	ACSM255	1.20	1.80	DN50	53.10	0.55	0.83	0.00	1.38	172.48	1.30
Curva G.9.T0 --> Curva G.10.T0	ACSM255	12.00	1.80	DN50	53.10	5.53	0.83	0.00	6.36	172.48	1.30
Curva G.10.T0 --> Giunto a 'T' G.11.T0	ACSM255	1.00	1.80	DN50	53.10	0.46	0.83	0.00	1.29	172.48	1.30
Curva G.30.T0 --> Curva G.31.T0	ACSM255	1.20	1.20	DN32	36.00	0.30	0.30	0.00	0.60	44.98	0.74
Curva G.31.T0 --> Curva G.32.T0	ACSM255	1.00	1.20	DN32	36.00	0.26	0.30	0.00	0.55	44.98	0.74
Curva G.32.T0 --> Curva G.33.T0	ACSM255	3.50	1.20	DN32	36.00	0.89	0.30	0.00	1.19	44.98	0.74
Curva G.12.T0 --> Curva G.13.T0	ACSM255	12.00	1.80	DN50	53.10	3.16	0.47	0.00	3.62	127.50	0.96
Curva G.14.T0 --> Curva G.15.T0	ACSM255	1.80	1.80	DN50	53.10	0.47	0.47	0.00	0.94	127.50	0.96
Curva G.15.T0 --> Giunto a 'T' G.16.T0	ACSM255	0.50	1.80	DN50	53.10	0.13	0.47	0.00	0.59	127.50	0.96
Giunto a 'T' G.16.T0 -- > Curva G.17.T0	ACSM255	0.50	0.00	DN50	53.10	0.02	0.00	0.00	0.02	45.48	0.34
Curva G.17.T0 -->	ACSM255	4.60	1.80	DN50	53.10	0.18	0.06	0.00	0.24	45.48	0.34

Curva G.18.T0											
Curva G.18.T0 --> Curva G.19.T0	ACSM255	0.50	1.20	DN32	36.00	0.13	0.31	0.00	0.44	45.48	0.74
Giunto a 'T' G.22.T0 -- > Giunto lineare G.23.T0	ACSM255	1.60	3.00	DN40	41.90	0.16	0.28	0.00	0.44	39.60	0.48
Giunto a 'T' G.22.T0 -- > Curva G.27.T0	ACSM255	1.20	2.40	DN32	36.00	0.28	0.54	0.00	0.82	42.43	0.69
Curva G.27.T0 --> Curva G.28.T0	ACSM255	0.50	1.20	DN32	36.00	0.12	0.27	0.00	0.39	42.43	0.69
Giunto lineare G.24.T0 --> Giunto lineare G.25.T0	ACSM255	0.50	1.20	DN32	36.00	0.10	0.24	0.00	0.34	39.60	0.65
Curva G.7.T0 --> Naspo N.1.T0	ACSM255	0.10	0.00	DN80	80.90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.6.T0 --> Curva G.7.T0	ACSM255	0.10	0.00	DN80	80.90	0.00	0.00	0.98	0.98	---	0.00
Curva G.35.T0 --> Naspo N.5.T0	ACSM255	0.10	1.50	DN40	41.90	0.01	0.18	0.00	0.19	44.98	0.54
Giunto lineare G.34.T0 --> Curva G.35.T0	ACSM255	0.10	0.00	DN40	41.90	0.01	0.00	0.98	0.99	44.98	0.54
Curva G.29.T0 --> Naspo N.4.T0	ACSM255	0.10	1.50	DN40	41.90	0.01	0.16	0.00	0.17	42.43	0.51
Curva G.28.T0 --> Curva G.29.T0	ACSM255	0.10	1.50	DN40	41.90	0.01	0.16	0.98	1.15	42.43	0.51
Curva G.21.T0 --> Naspo N.2.T0	ACSM255	0.10	1.50	DN40	41.90	0.01	0.18	0.00	0.19	45.48	0.55
Giunto lineare G.20.T0 --> Curva G.21.T0	ACSM255	0.10	0.00	DN40	41.90	0.01	0.00	0.98	0.99	45.48	0.55
Curva G.26.T0 --> Naspo N.3.T0	ACSM255	0.10	1.20	DN32	36.00	0.02	0.24	0.00	0.26	39.60	0.65
Giunto lineare G.25.T0 --> Curva G.26.T0	ACSM255	0.10	1.20	DN32	36.00	0.02	0.24	0.98	1.24	39.60	0.65
RETE NASPI DN25 --> Curva G.1.T0	ACSM255	2.50	1.80	DN50	53.10	1.15	0.83	24.52	26.49	172.48	1.30
Curva G.3.T0 --> Giunto a 'T' G.4.T0	ACSM255	2.10	1.80	DN50	53.10	0.97	0.83	20.59	22.39	172.48	1.30
Giunto a 'T' G.4.T0 -- > Curva G.8.T0	ACSM255	0.20	0.00	DN50	53.10	0.09	0.00	1.96	2.04	172.48	1.30
Giunto a 'T' G.11.T0 --	ACSM255	0.50	3.60	DN50	53.10	0.13	0.95	-4.90	-3.82	127.50	0.96

> Curva G.12.T0											
Giunto a 'T' G.11.T0 -- > Curva G.30.T0	ACSM255	3.50	2.40	DN32	36.00	0.89	0.60	34.32	35.82	44.98	0.74
Curva G.33.T0 --> Giunto lineare G.34.T0	ACSM255	2.00	1.20	DN32	36.00	0.51	0.30	-19.61	-18.79	44.98	0.74
Curva G.13.T0 --> Curva G.14.T0	ACSM255	2.30	1.80	DN50	53.10	0.61	0.47	22.55	23.63	127.50	0.96
Curva G.19.T0 --> Giunto lineare G.20.T0	ACSM255	1.30	1.20	DN32	36.00	0.33	0.31	-12.75	-12.10	45.48	0.74
Giunto a 'T' G.16.T0 -- > Giunto a 'T' G.22.T0	ACSM255	2.00	3.00	DN40	41.90	0.74	1.10	19.61	21.45	82.03	0.99
Giunto lineare G.23.T0 --> Giunto lineare G.24.T0	ACSM255	3.00	1.50	DN40	41.90	0.28	0.14	29.42	29.85	39.60	0.48

Legenda

L_{eq}: lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

ΔH_d : Perdita di carico distribuita (kPa)

ΔH_c : Perdita di carico concentrata (kPa)

ΔH_q : Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

ΔH : Perdita di carico complessiva (kPa)

Q: Portata (l/min)

V: Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Gruppo pompaggio	Gruppo pompaggio	0.00	172.48	341.64	-
RETE NASPI DN25	Rete naspi	0.00	172.48	341.41	-
Curva G.1.T0	Curva	2.50	172.48	314.91	-
Curva G.2.T0	Curva	2.50	172.48	313.53	-
Curva G.3.T0	Curva	2.50	172.48	312.15	-
Giunto a 'T' G.4.T0	Giunto a 'T'	4.60	172.48	289.76	-
Giunto lineare G.5.T0	Giunto lineare	4.60	0.00	289.76	-
Curva G.8.T0	Curva	4.80	172.48	287.71	-
Curva G.9.T0	Curva	4.80	172.48	286.33	-
Curva G.10.T0	Curva	4.80	172.48	279.97	-
Giunto a 'T' G.11.T0	Giunto a 'T'	4.80	172.48	278.68	-
Curva G.12.T0	Curva	4.30	127.50	282.50	-
Curva G.30.T0	Curva	8.30	44.98	242.84	-
Curva G.31.T0	Curva	8.30	44.98	242.24	-
Curva G.32.T0	Curva	8.30	44.98	241.68	-
Curva G.33.T0	Curva	8.30	44.98	240.48	-
Curva G.13.T0	Curva	4.30	127.50	278.86	-
Curva G.14.T0	Curva	6.60	127.50	255.23	-
Curva G.15.T0	Curva	6.60	127.50	254.28	-
Giunto a 'T' G.16.T0	Giunto a 'T'	6.60	127.50	253.67	-
Curva G.17.T0	Curva	6.60	45.48	253.64	-
Curva G.18.T0	Curva	6.60	45.48	253.38	-
Curva G.19.T0	Curva	6.60	45.48	252.94	-
Giunto a 'T' G.22.T0	Giunto a 'T'	8.60	82.03	232.21	-
Giunto lineare G.23.T0	Giunto lineare	8.60	39.60	231.77	-
Curva G.27.T0	Curva	8.60	42.43	231.38	-
Giunto lineare G.24.T0	Giunto lineare	11.60	39.60	201.92	-
Naspo N.1.T0	Naspo	4.70	47.74	290.74	-
Curva G.6.T0	Curva	4.60	0.00	289.76	-
Curva G.7.T0	Curva	4.70	0.00	290.74	-
Naspo N.5.T0	Naspo	6.40	44.98	258.10	83.54 + 0.10
Giunto lineare G.34.T0	Giunto lineare	6.30	44.98	259.28	-
Curva G.35.T0	Curva	6.40	44.98	258.29	-
Naspo N.4.T0	Naspo	8.70	42.43	229.67	111.97 + 0.09
Curva G.28.T0	Curva	8.60	42.43	230.99	-
Curva G.29.T0	Curva	8.70	42.43	229.83	-
Naspo N.2.T0	Naspo	5.40	45.48	263.87	77.77 + 0.10
Giunto lineare G.20.T0	Giunto lineare	5.30	45.48	265.04	-
Curva G.21.T0	Curva	5.40	45.48	264.05	-
Naspo N.3.T0	Naspo	11.70	39.60	200.07	141.57 + 0.07
Giunto lineare G.25.T0	Giunto lineare	11.60	39.60	201.58	-
Curva G.26.T0	Curva	11.70	39.60	200.33	-

* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media	ACCIAIO	DN50	45.60
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media	ACCIAIO	DN32	15.40
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media	ACCIAIO	DN40	7.20
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media	ACCIAIO	DN80	0.20

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **34.85 m c.a. (341.73 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **172.48 l/min**.

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto $H(Q)$:

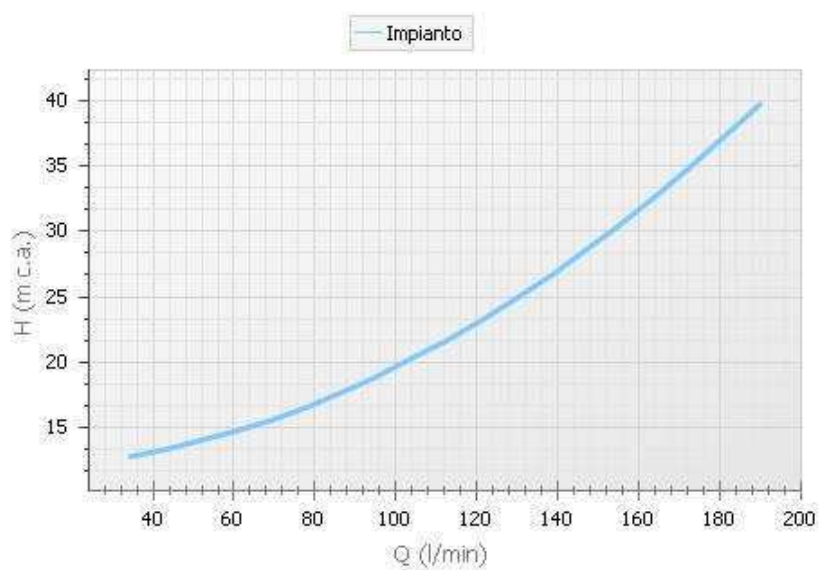


Fig. 1: Caratteristica $H(Q)$ dell'impianto

ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato da un gruppo di serbatoi con pompe le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

Gruppo di serbatoi con pompe

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi con pompe. Ubicazione: Piano 1, quota di 0.00 m e altezza relativa rispetto all'origine di 0.00 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio è pari a:

Portata **Q: 197.22 l/min**

Prevalenza **H: 41.90 m c.a.**

E' presente una pompa con queste caratteristiche:

Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	H (m c.a.)	Q (l/min)
IDROELETTRICA	GRDUEMP020050 - 32-200 NC	centrifuga normalizzata	4.00	45.00	333.33

Le immagini che seguono illustrano la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

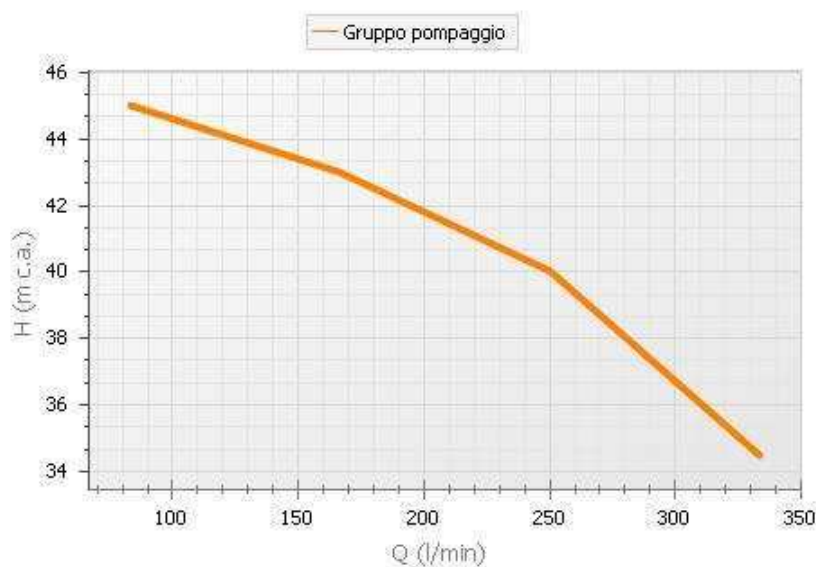


Fig. 2: Caratteristica H(Q) del gruppo di pompaggio

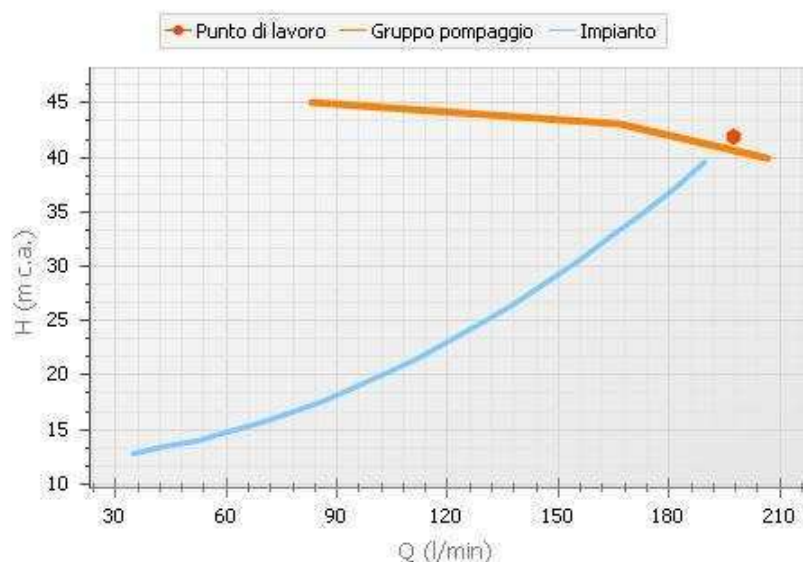


Fig. 3: Caratteristica H(Q) Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

Condizioni di aspirazione

Tubazioni di aspirazione

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi l'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua. Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media.
- Classe DN65 per N° 1 attacchi.
- Lunghezza complessiva 1.00 m.
- Dislivello 0.00 m.
- NPSHa 9.89 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.09 m.c.a..

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione dritta, lunga almeno due volte il diametro. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

Sottobattente

Nelle condizioni di sottobattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 65 mm ed è tale che la massima velocità di flusso dell'acqua non è maggiore di 1.8 m/s, quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta. Inoltre:

- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- l'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Dove viene prevista più di una pompa, le tubazioni di aspirazione sono interconnesse, se dotate di valvole di intercettazione, per consentire ad ogni pompa di continuare a funzionare quando l'altra viene rimossa per eseguire le operazioni di manutenzione. I collegamenti sono dimensionati adeguatamente alla portata richiesta.

Adescamento della pompa

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

Pompa di mantenimento pressione

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica struttura di raccolta.

Struttura di raccolta

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi con pompe è senza pozzetto di presa.

Di seguito i dettagli della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 0.00 m;
- livello minimo storico: 0.00 m;
- diametro di aspirazione: DN65;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.25 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.08 m;
- capacità effettiva: 6.00 m³.

Il gruppo di serbatoi con pompe così realizzato è classificato come alimentazione "singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845:2009) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 6.00 m³.

Pompe

Locali per gruppi di pompaggio

I gruppi di pompaggio sono installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Il locale pompe è mantenuto almeno alla seguente temperatura:

- 4 °C (pompe azionate da motore elettrico).
- 10 °C (pompe azionate da motore diesel).

Inoltre i locali sono dotati di un'adeguata ventilazione in base alle raccomandazioni del fornitore.

Temperatura massima di alimentazione idrica

La temperatura dell'acqua non è maggiore di 40 °C, come da prescrizione.

Valvole ed accessori

Una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione sono installate nella tubazione di mandata di ciascuna pompa.

I circuiti di raffreddamento del motore diesel utilizzano solitamente acqua propria, ma si tiene conto anche del caso in cui utilizzano dell'acqua supplementare.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata sono facilmente accessibili.

Elettropompe

L'alimentazione elettrica è sempre disponibile. La documentazione aggiornata, i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, è tenuta a disposizione negli appositi locali.

Alimentazione elettrica

L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà dedicata esclusivamente al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti.

I fusibili del quadro di controllo della pompa sono ad alta capacità di rottura, per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di 20 s. Tutti i cavi sono protetti contro il fuoco e i danni meccanici. Al fine di proteggere i cavi dall'esposizione diretta all'incendio, questi passano all'esterno dell'edificio o attraverso quelle parti dell'edificio dove il rischio di incendio è trascurabile e che sono separate da qualsiasi significativo rischio di incendio mediante pareti, tramezzi o pavimenti con una resistenza al fuoco non minore di 60 min, oppure sono forniti di una protezione diretta supplementare o interrati.

I cavi sono di singola tratta senza giunzioni.

Quadro elettrico principale di distribuzione

Il quadro elettrico principale è situato in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici nel quadro elettrico principale sono tali che l'alimentazione del quadro di controllo della pompa non è isolata quando vengono isolati gli altri servizi.

Ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio è etichettato come segue:

**ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA
ANTINCENDIO
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO**

Le lettere sull'etichetta sono alte almeno 10 mm, bianche su sfondo rosso. L'interruttore è bloccato per proteggerlo contro eventuali manomissioni.

Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa

La corrente per il dimensionamento corretto dei cavi è determinata considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico.

Quadro di controllo della pompa

Il quadro di controllo della pompa è in grado di:

- avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- avviare il motore con azionamento manuale;
- arrestare il motore solamente mediante azionamento manuale.

Il quadro di controllo è dotato di amperometro.

I contatti sono in conformità con la categoria di utilizzo AC-3 delle EN 60947-1 e EN 60947-4.

Monitoraggio del funzionamento della pompa

Sono tenute sotto controllo le seguenti condizioni:

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, dove alternata (CA), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento.

Tutte le suddette condizioni sono indicate visivamente e singolarmente nel locale pompe. Pompa in funzione e allarme anomalia saranno inoltre segnalati acusticamente e visivamente in un locale permanentemente presidiato da personale responsabile.

L'indicazione visiva di anomalia è di colore giallo. I segnali acustici avranno un livello di segnale di almeno 75 dB e possono essere tacitati.

Previsto un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.

Motopompe con motore diesel

Il motore diesel è in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità alla ISO 3046.

La pompa è completamente operativa entro 15 s dall'inizio di ogni sequenza di avviamento.

Le pompe orizzontali avranno una trasmissione diretta.

L'avviamento automatico ed il funzionamento del gruppo di pompaggio non dipendono da qualsiasi altra fonte di energia diversa da quella del motore e delle sue batterie.

Motori

Il motore è in grado di avviarsi con una temperatura di 5 °C nel locale motore, è dotato di un regolatore di velocità atto a mantenere il numero di giri entro il $\pm 5\%$ della sua velocità nominale in condizioni normali di carico, costruito in modo tale che qualsiasi dispositivo meccanico posto sul motore, che potrebbe impedirne l'avviamento automatico, ritorni nella posizione di partenza.

Combustibile, serbatoio del combustibile e tubazioni di alimentazione del combustibile

La qualità del combustibile diesel utilizzato è conforme con le raccomandazioni del fornitore. Il serbatoio contiene una quantità sufficiente di combustibile in grado di far funzionare il motore a pieno carico. Il serbatoio è di acciaio saldato e installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore.

Lo sfiato del serbatoio del combustibile termina all'esterno dell'edificio.

Meccanismo di avviamento

È possibile avviare il motore diesel sia automaticamente, su segnale proveniente dai pressostati, sia manualmente mediante un pulsante sul quadro di controllo della pompa. È possibile spegnere il motore diesel solamente manualmente.

La tensione nominale delle batterie e del motorino di avviamento non è minore di 12 V.

Per consentire la verifica periodica del sistema di avviamento elettrico manuale, senza rompere il coperchio frangibile del pulsante dell'avviamento manuale di emergenza, è previsto un pulsante di prova e un indicatore luminoso.

Indicazione di allarme di avviamento

Sono indicate, sia localmente sia in luogo permanentemente sorvegliato, le seguenti condizioni:

- a) l'uso di un qualsiasi dispositivo elettrico che impedisca l'avviamento automatico del motore;
- b) il mancato avviamento del motore dopo sei tentativi;
- c) la pompa in funzione;
- d) il guasto del quadro di controllo del motore diesel.

Le spie luminose di avvertimento saranno adeguatamente contrassegnate.

Prova della messa in esercizio in sito

Quando viene messo in servizio un impianto, con l'alimentazione del combustibile esclusa, deve essere

attivato il sistema di avviamento automatico del motore diesel, per sei cicli, ognuno non minori di 15 s col motorino di avviamento funzionante e pausa compresa tra 10 s e a 15 s.

Dopo il completamento dei sei cicli di avviamento si deve attivare l'allarme di mancato avviamento del motore. Ripristinata successivamente l'alimentazione del combustibile, il motore deve funzionare quando viene azionato il pulsante di prova dell'avviamento manuale.

COLLAUDO IMPIANTO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.

INDICE

DATI GENERALI	2
Committente	2
Tecnico	2
Responsabile controllo	2
NORME DI RIFERIMENTO	4
Norme	4
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	5
Documentazione	5
Planimetria	5
DESCRIZIONE DEL SITO	5
TUBAZIONI	5
Tubazioni per installazione fuori terra	5
Raccordi, accessori ed attacchi unificati	6
Installazione delle tubazioni	6
Drenaggio	6
Protezione meccanica delle tubazioni	6
Alloggiamento delle tubazioni fuori terra	6
Attraversamento di strutture verticali e orizzontali	6
Sostegni delle tubazioni	6
Posizionamento	7
IMPIANTO, RETI, TERMINALI	7
Rete RETE NASPI DN25	7
PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO	8
Calcolo idraulico delle tubazioni	8
Perdite di carico distribuite	8
Perdite di carico localizzate	8
Calcolo delle perdite lungo la manichetta	9
Procedura e dati utilizzati nel calcolo	10
Risultati calcolo impianto	11
ALIMENTAZIONE IDRICA	16
Gruppo di serbatoi con pompe	16
Condizioni di aspirazione	17
Tubazioni di aspirazione	17
Sottobattente	17
Adescamento della pompa	18
Pompa di mantenimento pressione	18
Struttura di raccolta	18
Pompe	18
Locali per gruppi di pompaggio	18
Temperatura massima di alimentazione idrica	18
Valvole ed accessori	18
Elettropompe	19
Alimentazione elettrica	19
Quadro elettrico principale di distribuzione	19
Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa	19

Quadro di controllo della pompa	19	
Monitoraggio del funzionamento della pompa	19	
Motopompe con motore diesel	20	
Motori	20	
Combustibile, serbatoio del combustibile e tubazioni di alimentazione del combustibile		20
Meccanismo di avviamento	20	
Indicazione di allarme di avviamento	20	
Prova della messa in esercizio in sito	20	
COLLAUDO IMPIANTO	22	
INDICE	23	

Comune di SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO GAS METANO

Relazione tecnica e di calcolo

Committente: COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE

Indirizzo: CORSO BACCIO, 82 - SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PORTO SANT'ELPIDIO, 17/04/2015

Il Tecnico
(INGEGNERE MAURIZIO CANNONE)

STUDIO ESATEC PROGETTI
INGEGNERE CANNONE MAURIZIO
VIA MARINA, 10
PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
0734900737 - 0734900737
esatec.maurizio@gmail.com

DATI GENERALI

Committente

Ragione Sociale	COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE
Indirizzo	PIAZZA MATTEOTTI, 8
CAP - Comune	63811 - SANT'ELPIDIO A MARE (FM)
Telefono	0734 81961
Fax	07348196229
E-mail	info@santelpidioamare.it
Codice Fiscale	81001350446
P.IVA	00357160449

Tecnico

Nome Cognome	MAURIZIO CANNONE
Qualifica	INGEGNERE
Ragione Sociale	STUDIO ESATEC PROGETTI
Codice Fiscale	CNNMRZ67E19I324G
P.IVA	01549940441
Data di nascita	19/05/1967
Luogo di nascita	SANT'ELENA
Albo	Ingegneri
Provincia Iscrizione	FM
Numero Iscrizione	A174
Indirizzo	VIA MARINA, 10
CAP - Comune	63821 - PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
Telefono	0734900737
Fax	0734900737
E-mail	esatec.maurizio@gmail.com

Edificio

Denominazione	TEATRO L. CICCONI
Descrizione	IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO
Destinazione d'uso	TEATRO
Indirizzo	CORSO BACCIO, 82
CAP - Comune	63811 - SANT'ELPIDIO A MARE (FM)
Zona soggetta a gelo	No
Zona sismica	No

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

UNI 7128	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni
UNI 7129-1	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 1: Impianto interno
UNI 7129-2	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione
UNI 7129-3	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
UNI 7129-4	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
UNI 7131	Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento
UNI 7141	Apparecchi a gas per uso domestico - Portagomma e fascette
UNI EN 751-1	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici
UNI EN 751-3	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato
UNI EN 1057	Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare
UNI EN 1254-2	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione
UNI EN 1254-4	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione
UNI EN 1254-5	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare
UNI EN 1775	Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio ≤ 5 bar – Raccomandazioni funzionali
UNI EN ISO 3183	Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
UNI EN 10240	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici
UNI EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
UNI EN 10241	Raccordi di acciaio filettati per tubi
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10305-3	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi saldati calibrati a freddo
UNI EN 10312	Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 1555-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
UNI EN 1555-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi
UNI EN 1555-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili -

	Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole
UNI EN 11344	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni
UNI EN 15266	Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,5 bar
UNI ISO 5256	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrato o immerse - Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
CEI EN 60335-2-31	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per cappe da cucina
UNI 11528	Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio
UNI 11137	Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni - Prescrizioni generali e requisiti per i gas della II e III famiglia
UNI/TS 11147	Impianti a gas per uso domestico - Impianti di adduzione gas per usi domestici alimentati da rete di distribuzione, da bombole e serbatoi fissi di GPL, realizzati con sistemi di giunzioni a raccordi a pressare - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI/TS 11343	Impianti a gas per uso domestico - Impianti di adduzione gas per usi domestici alimentati da rete di distribuzione, da bidoni e serbatoi fissi di GPL, realizzati con sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI EN 10226-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione
UNI EN 10226-2	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione

PREMESSA

Installazione degli apparecchi di utilizzazione

Per ogni tipologia di installazione sono scelti e utilizzati materiali, componenti e apparecchi dichiarati idonei all'impiego previsto e conformi alle norme applicabili, nel rispetto della legislazione vigente.

Gli apparecchi a gas sono installati ad una distanza di almeno 1,5 m da eventuali contatori, siano essi elettrici o del gas oppure sono realizzati dei setti separatori tra apparecchio e contatore in modo da evitare che eventuali fughe di gas possano trovare punti di innesco.

Idoneità dei locali di installazione

Le pareti dei locali di installazione sono state intonacate o, comunque, non presentano crepe, fessurazioni, fori, tali da consentire accidentali infiltrazioni di gas nelle strutture edili.

Gli apparecchi di utilizzazione, i canali da fumo, i condotti di scarico fumi e i condotti di aspirazione dell'aria comburente non sono installati in locali con pericolo di incendio.

In ogni caso l'ubicazione degli apparecchi deve consentire una idonea evacuazione dei prodotti della combustione, l'eventuale scarico/trattamento delle condense e il facile accesso per la manutenzione.

L'ubicazione è condotta in considerazione di:

- tipologia degli apparecchi;
- tipologia del gas combustibile utilizzato;
- posizione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;
- eventuale ubicazione dei sistemi di scarico dei reflui;
- compartimentazione del/dei locali di installazione del/degli apparecchi.

Materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto fanno riferimento a norme tecniche di prodotto e sono dichiarati idonei dal fabbricante e conformi a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia.

Inoltre, i materiali utilizzati sono idonei alla tipologia e al luogo di installazione, sono integri, privi di danni visibili cagionati dal trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

Definizioni

Apparecchio di Tipo A: apparecchio non previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono nel locale di installazione.

Apparecchio di Tipo B: apparecchio previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo che evacua i prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente avviene nel locale d'installazione e l'evacuazione dei prodotti della combustione avviene all'esterno del locale stesso.

Apparecchio di Tipo C: apparecchio il cui circuito di combustione (prelievo dell'aria comburente, camera di combustione, scambiatore di calore e evacuazione dei prodotti della combustione) è a tenuta rispetto al locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono direttamente all'esterno del locale.

Apparecchio di cottura: apparecchi destinati alla cottura dei cibi quali forni a gas e piani di cottura siano essi ad incasso, separati fra loro oppure incorporati in un unico apparecchio chiamato solitamente "cucina a gas".

Apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma: apparecchio di cottura dotato di dispositivo di

sorveglianza di fiamma che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas, e la interrompe in assenza della fiamma.

Q_A: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo A installati nel locale.

Q_B: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo B installati nel locale.

Q_{TipoC}: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo C installati nel locale.

Q_C: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di cottura preesistenti, senza dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

Q_{CS}: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW riferita, agli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

UNI 11528

La UNI 11528 fornisce i criteri per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio degli impianti civili extradomestici a gas della 1a, 2a e 3a famiglia, nonché alla installazione di apparecchi installati in batteria o in cascata qualora la portata termica complessiva risulti maggiore di 35 kW. La norma si applica anche ai rifacimenti di impianti civili extradomestici o parte di essi. La norma non si applica agli impianti a gas realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale e a quelli trattati dalla UNI 8723.

L'impianto civile extradomestico è un impianto gas asservito ad almeno un apparecchio avente singola portata termica nominale massima maggiore di 35 kW oppure apparecchi installati in batteria con portata termica complessiva maggiore di 35 kW. L'impianto è funzionale ad uno o più dei seguenti effetti utili:

- a) climatizzazione di edifici ed ambienti;
- b) produzione di acqua calda sanitaria;
- c) cottura di cibi (con esclusione dell'ospitalità professionale, di comunità e ambiti similari).

Premessa

Il dimensionamento delle tubazioni di adduzione dei combustibili gassosi, degli accessori, dei dispositivi, dei pezzi speciali e degli eventuali riduttori di pressione, facenti parte dell'impianto interno, deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante. A questo scopo devono essere opportunamente determinate le perdite di carico sotto elencate:

- perdite di carico distribuite dovute all'attrito interno nel tratto di tubazione considerato;
- perdite di carico localizzate dovute a giunti, cambi di sezione, curve, gomiti, ecc.;
- variazione di pressione dovuta all'eventuale differenza di livello tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore.

Oltre a quanto sopra riportato, sono tenuti in considerazione eventuali altri fattori che possono influenzare il corretto dimensionamento: pressione di erogazione del gas combustibile fornito immediatamente a monte del punto di inizio, caratteristiche del gas utilizzato, contemporaneità di funzionamento degli apparecchi alimentati dall'impianto alla portata massima nominale, effetti delle variazioni della pressione sui dispositivi di controllo nelle fasi di accensione dei bruciatori.

Calcolo perdite di carico

Sulla base della potenza termica di ogni utenza e del potere calorifico del gas, viene determinata la quantità totale di gas da erogare, vengono quindi calcolate le lunghezze equivalenti relative ad ogni tratto e la caduta di pressione distinguendo se siamo in bassa o alta pressione. Per il calcolo delle perdite di carico ΔP_d si utilizzano le formule di Renouard valide per valori $Q/D < 150$ [$m^3/(h \times mm)$]:

- per gas a bassa pressione, della 7^a specie (o pressione non superiore a 50 mbar nel caso della UNI 11528):

$$\Delta P_d = P_A - P_B = 2.275 \times 10^4 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \quad [\text{mbar}]$$

- per gas ad alta e media pressione, dalla 1^a alla 6^a specie (o pressione superiore a 50 mbar nel caso della UNI 11528):

$$P_A^2 - P_B^2 = 46.737 \times 10^6 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \quad [\text{mbar}^2]$$

dove:

Q	portata [Sm^3/h]
d	densità del gas relativa all'aria [a 15 °C e pressione atmosferica pari a 1 013.25 mbar]
l_d	lunghezza del tratto di condotta [m]
P_A	pressione all'ingresso della tubazione [bar]
P_B	pressione alla fine della tubazione [bar]
D_N	diametro interno della tubazione [mm]

Il diametro di ogni tratto è quindi determinato in modo tale che la perdita di carico, ottenuta come somma del contributo delle perdite distribuite e di quelle localizzate, non superi la perdita di carico massima o la velocità del fluido non superi la massima velocità imposta.

Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli

Per calcolare la perdita di carico complessiva occorre sommare algebricamente alle perdite di carico distribuite e localizzate la differenza di pressione relativa (ΔP_h), qualora esistente.

Nel caso di tratti di tubazione verticali, ΔP_h , misurata rispetto all'aria, si ottiene dall'applicazione della formula seguente:

$$\Delta P_h = (\gamma_g - \gamma_a) \times h \times g \quad [\text{Pa}]$$

dove:

γ_g	massa volumica del gas (a 15 °C e 1 013.25 mbar) [kg/m ³]
γ_a	massa volumica dell'aria (a 15 °C e 1 013.25 mbar) [kg/m ³]
h	differenza di quota tra la base e il punto terminale del tratto verticale [m]
g	accelerazione di gravità (pari a 9.81 m/s ²).

IMPIANTO

L'impianto è suddiviso in sezioni in funzione delle classificazioni utilizzate, del gas e delle reti o sorgenti in esso presenti. Nel successivo paragrafo vengono trattate le singole sezioni in modo più approfondito.

Sezione dall'alimentazione "ACG1"

La sezione inizia dal nodo di alimentazione denominato "ACG1"; di seguito sono riportati i dati:

DATI DEL GAS	
Nome del gas	Gas naturale
Descrizione	
Famiglia	Seconda
Potere calorifico inferiore	34 425 (kJ/m ³)
Potere calorifico superiore	38 162 (kJ/m ³)
Densità relativa all'aria	0.600
Viscosità cinematica	16.7 (10 ⁻⁶ m ² /s)
Massa volumica	0.7317 (kg/m ³)

DATI DELLA SEZIONE	
Pressione massima esercizio	20.00 (mbar)
Massima perdita pressione	2.00 (mbar)
Velocità massima esercizio	5.00 (m/sec)
Tipo di condotte	CONDOTTE DI 7 ^a SPECIE

Dimensionamento della sezione - "ACG1"

Le tubazioni utilizzate nella sezione sono riportate di seguito:

Codice	Tubazione	Materiale
TG.A.013	RAME - UNI EN 1057 - Nudo	Rame

I dati relativi al dimensionamento dei tratti di tubazione sono riportati nella seguente tabella:

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m ³ /h)	ΔP (mbar)
ACG1 --> RTG1	TG.A.013	Piano 1	A vista	50	50.00		0.15	20.00	24.05	0.00

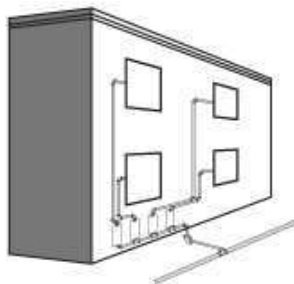
Sezione dalla rete "RTG1" - (UNI 11528)

Di seguito si riportano i dati della sezione che inizia dalla rete "RTG1" e che viene alimentata dalla sorgente denominata "ACG1":

DATI DELLA SEZIONE	
Pressione massima esercizio	20.00 (mbar)
Velocità massima esercizio	5.00 (m/s) per condotte di 7 ^a specie 15.00 (m/s) per condotte di 6 ^a specie
Tipo di condotte	CONDOTTE DI 7 ^a SPECIE

La sezione è allacciata alla sorgente mediante "Allaccio alla rete di distribuzione con contatori esterni"

all'edificio", come mostrato nell'immagine che segue:



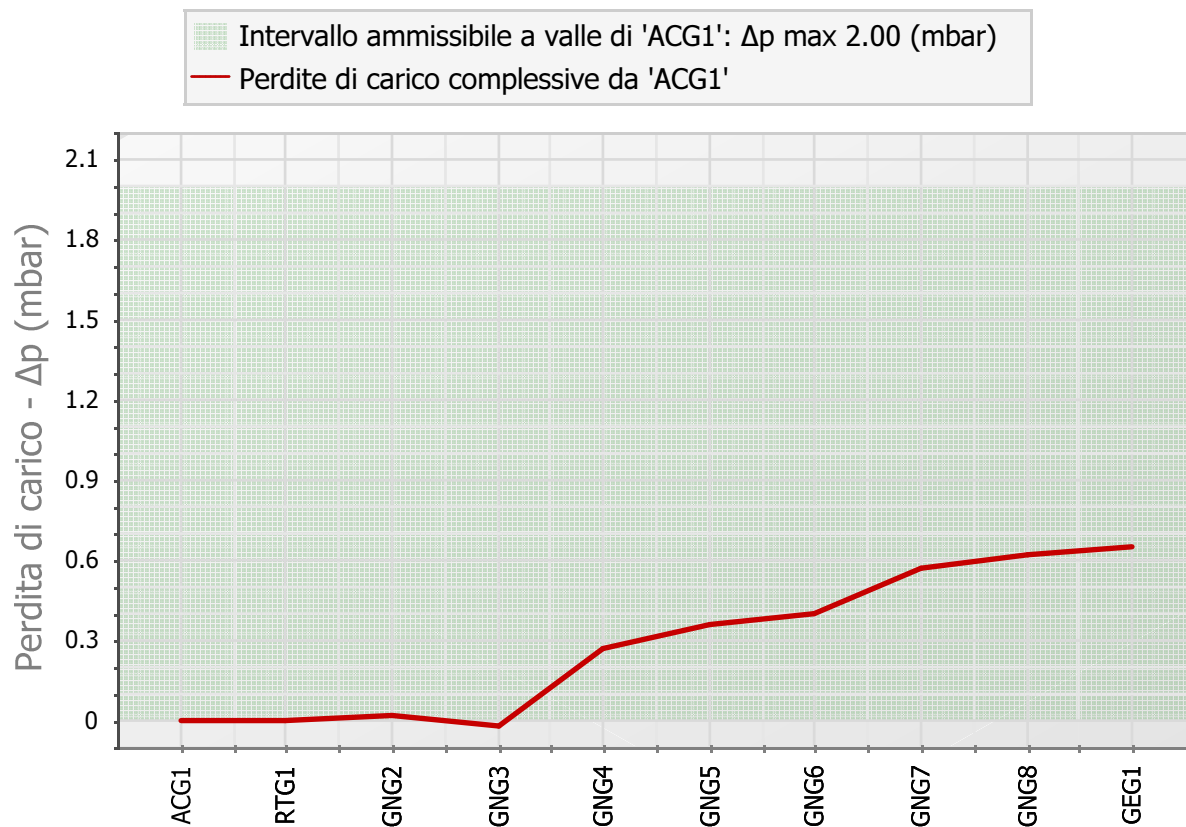
Utenze della sezione - "RTG1"

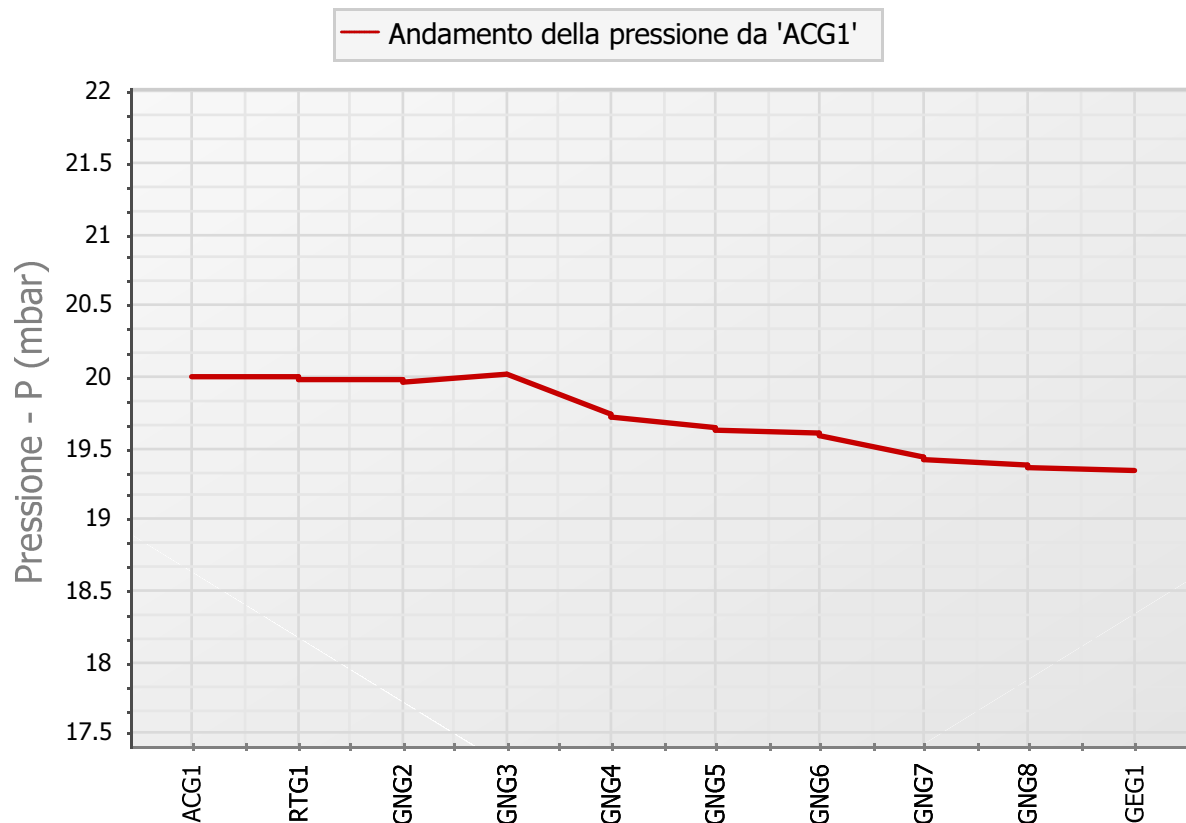
Codice	Descrizione	Portata (m³/h)	Potenza (kW)	P. residua (mbar)	ΔP_s (mbar)	ΔP_r (mbar)
GEG1	Standard - Caldaia tipo B	24.05	230.00	19.35	0.65	0.65

Legenda

ΔP_s : differenza di pressione rispetto alla sorgente
 ΔP_r : differenza di pressione rispetto alla rete

Grafici utenza - "GEG1"





Pezzi speciali della sezione - "RTG1"

	Piano	Tipo giunto	Descrizione	Ø (mm)	Lungh. eq. (m)
Punto d'inizio RTG1	Piano 1	Rubinetto	Rubinetto	50.00	0.80

Dimensionamento della sezione - "RTG1"

Le tubazioni utilizzate nella sezione si riportano nella tabella seguente:

Codice	Tubazione	Materiale
TG.A.013	RAME - UNI EN 1057 - Nudo	Rame

Sono riportati, di seguito, i dati relativi al dimensionamento dei tratti di tubazione:

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m³/h)	ΔP (mbar)
RTG1 --> GEG1	TG.A.013	Piano 1	A vista	50	50.00		19.15	19.35	24.05	0.65

Piegature della sezione - "RTG1"

	Tubazione	Tipo giunto	Descrizione	Lungh. eq. (m)
GNG2	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG3	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG4	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG5	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG6	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG7	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50
GNG8	RTG1 --> GEG1	Giunto a 90	Giunto a 90	0.50

TABULATI

Codice	Tubazione	Materiale	Marca	Modello
TG.A.013	RAME - UNI EN 1057 - Nudo	Rame	Generica	Generico

Tubazione	Codice	Lungh. (m)	Lungh. eq. (m)	Q (m ³ /h)	DN	Ø int. (mm)	ΔP_d (mbar)	ΔP_c (mbar)	ΔP_h (mbar)	ΔP_t (mbar)	V (m/s)
ACG1 --> RTG1	TG.A.013	0.15	---	24.05	50	50.00	---	---	---	---	3.40
RTG1 --> GEG1	TG.A.013	19.15	---	24.05	50	50.00	0.55	0.09	0.01	0.65	3.40

Legenda

- ΔP_d :** perdita di carico distribuita sulla tubazione
- ΔP_c :** perdita di carico concentrata sulla tubazione
- ΔP_h :** perdita di carico dovuta alla differenza di quota tra la base e il punto terminale della tubazione
- ΔP_t :** perdita di carico totale sulla tubazione
- Q:** portata
- v:** velocità del gas all'interno della tubazione

Nodo	Tipo Elemento	Sottorete	Q (m³/h)	Pressione (mbar)	ΔP_c (mbar)	ΔP_s (mbar)	ΔP_r (mbar)	Quota (cm)
ACG1	Attacco al contatore	---	24.05	20.00	---	---	---	80
RTG1	Rete da Rubinetto	ACG1	24.05	20.00	0.02	---	---	80
GNG2	Curva a 90	RTG1	24.05	19.98	0.01	0.02	0.02	80
GNG3	Curva a 90	RTG1	24.05	20.02	0.01	-0.02	-0.02	380
GNG4	Curva a 90	RTG1	24.05	19.73	0.01	0.27	0.27	380
GNG5	Curva a 90	RTG1	24.05	19.64	0.01	0.36	0.36	280
GNG6	Curva a 90	RTG1	24.05	19.60	0.01	0.40	0.40	280
GNG7	Curva a 90	RTG1	24.05	19.43	0.01	0.57	0.57	80
GNG8	Curva a 90	RTG1	24.05	19.38	0.01	0.62	0.62	80
GEG1	Generatore Tipo B	RTG1	24.05	19.35	---	0.65	0.65	80

Legenda

Q: portata
 ΔP_c : perdita di carico dovuta alla lunghezza equivalente del nodo.
 ΔP_s : perdita di carico complessiva a partire dalla sorgente
 ΔP_r : perdita di carico complessiva a partire dalla rete

APPENDICE A

Criteri generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto

Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni devono essere mantenute preferibilmente all'esterno dei muri perimetrali e il tracciato all'interno dell'edificio deve interessare, prevalentemente, i locali da servire. Ove non sia possibile il collegamento diretto dall'esterno attraverso i muri perimetrali, è ammesso attraversare i locali ad uso comune (o parti comuni) operando nel rispetto delle disposizioni antincendio ed applicando le cautele e raccomandazioni sotto riportate:

- non è ammessa la posa della tubazione gas sottotraccia nei muri costituenti le parti comuni interne;
- deve essere sempre evitata la formazione di sacche dovute a trafilamenti o fughe accidentali di gas;
- deve essere sempre garantita la possibilità di poter evacuare all'esterno eventuali trafilamenti di gas;
- deve essere sempre evitata la possibilità che eventuali trafilamenti di gas possano diffondersi all'interno negli interstizi delle strutture murarie;
- devono essere garantiti un corretto ancoraggio ed una adeguata protezione delle tubazioni da danneggiamenti ed urti accidentali e, ove necessario, da eventuali incendi (vedere UNI EN 1775);
- le tubazioni del gas non devono interferire con altri servizi. La distanza minima tra tubazioni del gas ed altri servizi deve essere non minore di 200 mm. Negli incroci e nei parallelismi, se tale distanza non può essere rispettata, deve essere evitato il contatto diretto interponendo setti separatori.

Installazione esterna a vista

Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali.

Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tale che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili.

Gli elementi di ancoraggio, per tubi di acciaio, devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri sino a 33,7 mm e non più di 3,0 m per i diametri maggiori.

Per tubi di rame, le distanze consigliate per lo staffaggio sono indicate nel prospetto seguente:


Diametri esterni della tubazione (mm)	Tubazione a vista		Tubazione occultata (In canaletta o apposito alloggiamento)
	Orizzontale (m)	Verticale (m)	Verticale (m)
fino a 10	1,0	1,5	3
da 12 a 18	1,2	1,8	3
da 22 a 28	1,8	2,4	3
da 35 a 42	2,4	3,0	3
da 54 a 64	2,7	3,0	3

Installazione interna a vista

Nei locali non aerati o non aerabili, cioè nei locali privi di aperture rivolte verso l'esterno, le giunzioni possono essere solo saldate o brasate.

Le tubazioni installate a vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere opportunamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni.

Le tubazioni di acciaio installate a vista devono essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante appositi rivestimenti idonei al luogo di installazione, quali zincatura (UNI EN 10240) o verniciatura.



INDICE

DATI GENERALI	2
Committente.....	2
Tecnico.....	2
Edificio	2
NORME DI RIFERIMENTO	3
Norme	3
PREMESSA	5
Installazione degli apparecchi di utilizzazione	5
Idoneità dei locali di installazione	5
Materiali	5
Definizioni.....	5
UNI 11528	7
METODI DI CALCOLO	8
Premessa.....	8
Calcolo perdite di carico.....	8
Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli.....	8
IMPIANTO	10
Sezione dall'alimentazione "ACG1"	10
Dimensionamento della sezione - "ACG1"	10
Sezione dalla rete "RTG1" - (UNI 11528)	10
Utenze della sezione - "RTG1"	11
Grafici utenza - "GEG1"	11
Pezzi speciali della sezione - "RTG1"	12
Dimensionamento della sezione - "RTG1"	12
Piegature della sezione - "RTG1"	12
TABULATI	13
APPENDICE A	15
Criteri generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto	15
Disposizioni generali per la posa in opera.....	15
Installazione esterna a vista.....	15
Installazione interna a vista	15
INDICE	17

Comune di SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Relazione tecnica e di calcolo

Impianto: IMPIANTO ELETTRICO

Committente: COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE

Indirizzo: CORSO BACCIO 82 - SANT'ELPIDIO A MARE (FM)

PORTO SANT'ELPIDIO, 17/04/2015

Il Tecnico
(INGENERE MAURIZIO CANNONE)

STUDIO ESATEC PROGETTI
INGENERE CANNONE MAURIZIO
VIA MARINA, 10
PORTO SANT'ELPIDIO (FM)
0734900737 - 0734900737
esatec.maurizio@gmail.com



SOMMARIO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO	2
<i>Dati di progetto</i>	<i>2</i>
<i>Criteri di dimensionamento</i>	<i>3</i>
<i>Descrizione dei carichi elettrici principali</i>	<i>4</i>
<i>Caratteristiche generali dell'impianto elettrico</i>	<i>4</i>
<i>Misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti</i>	<i>4</i>
<i>Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale</i>	<i>6</i>
<i>Scelta e criteri di dimensionamento degli impianti e dei componenti elettrici</i>	<i>6</i>
<i>Descrizione dell'impianto elettrico</i>	<i>9</i>
PARTICOLARI INSTALLATIVI O COSTRUTTIVI	10
QUOTE DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI	10
POTENZE INSTALLATE, ASSORBITE E RELATIVI DIMENSIONAMENTI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	11

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

Dati di progetto

Dati di progetto di carattere generale

Committente dei lavori: *Comune di Sant'Elpidio a Mare (FM)*

Progettista: *Maurizio Cannone - via Marina, 10 - Porto Sant'Elpidio tel. 0734 900737
iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Fermo al numero A 174*

Ubicazione impianto: *Teatro L. Cicconi – Corso Baccio – Sant'Elpidio a Mare (FM)*

Scopo del lavoro:

- a) Realizzazione di un nuovo armadietto esterno in vetroresina e di un nuovo pozzetto di terra.
- b) Spostamento del contatore di energia elettrica all'esterno del fabbricato nel nuovo armadietto in vetroresina.
- c) realizzazione del QUADRO ELETTRICO DI CONSEGNA e dei nuovi circuiti di alimentazione del QUADRO ELETTRICO GENERALE (esistente), del nuovo gruppo di pompaggio e del locale che ospita il gruppo di pompaggio.
- d) installazione del QUADRO DEGLI ALLARMI in prossimità della cassa e del pulsante di sgancio dell'energia elettrica.
- e) Realizzazione dell'impianto elettrico all'interno del locale CENTRALE TERMICA.

Elenco delle principali disposizioni legislative:

- Legge 1 marzo 1968, n. 168: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 8 ottobre 1977, n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81: "tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro";

Elenco delle principali norme e guide tecniche impiantistiche di riferimento:

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI EN 62305-1,2,3,4,5: "Protezione delle strutture contro i fulmini";
- Norma CEI EN 61439-1,2: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione";
- UNI EN 1838: "Illuminazione di emergenza".
- Norma UNI EN 12464-1. "Illuminazione dei posti di lavoro". Edizione 2013.



Dati di progetto relativi all'opera

Attività svolta: *teatro.*

Destinazione d'uso dei locali: *Vedere elaborato grafico allegato.*

Tipologia dei luoghi e classificazione:

PIANO/ LUOGO	SOSTANZA PERICOLOSA PRESENTE	CLASSE DEL COMPARTIM.	CLASSIFICAZIONE	NORMA DI RIFERIMENTO PER IL TIPO DI IMPIANTO
Terra / tutto	--	30	MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	CEI 64-8
I sottostrada / tutto	--	30	MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	CEI 64-8
II sottostrada / Locale centrale termica	--	30	MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	CEI 64-8
II sottostrada / Locale pompa antincendio	--	30	MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	CEI 64-8

Dati di progetto relativi alle influenze esterne

Temperatura ambiente esterna: da 0°C a 40°C

Temperatura ambiente interna: da 15°C a 25°C

Umidità relativa: da 40% a 70%

Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

Tipo di intervento: *modifica impianto esistente*

Dati dell'alimentazione elettrica:

Punto di origine dell'impianto:	subito a valle del contatore di energia
Tensione nominale:	230/400V
Natura della corrente:	alternata
Frequenza:	50 Hz
Fasi:	1 + N
Potenza disponibile:	60 kW
Stato del neutro:	TT
Caduta di tensione ammissibile:	4%
Corrente di c.to c.to all'origine dell'impianto:	15kA

Cadute di tensione massime ammesse: 4%

Ubicazione del gruppo di misura: da spostare.

Criteri di dimensionamento

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare per la protezione dei sovraccarichi sono stati dimensionati in modo di avere una corrente nominale (I_N) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_B) e la sua portata nominale (I_Z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_Z).

In tutti i casi sono state soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad e \quad I_f \leq 1,45 I_Z$$

La protezione contro i corto circuiti è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare per la protezione dai corto circuiti sono stati scelti in modo da garantire il rispetto della condizione:

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

Essi hanno un potere di interruzione superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I conduttori dell'impianto sono stati protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

Nella scelta della sezione dei conduttori si è tenuto conto dei coefficienti di riduzione dovuti alla modalità di posa, al numero dei circuiti, alla temperatura nominale, alla caduta di tensione (inferiore al 4%)

In particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_Z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_B) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere in regime permanente).

Descrizione dei carichi elettrici principali

I carichi elettrici principali sono sia di tipo monofase che trifase

Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

L'impianto avrà origine subito a valle del contatore di energia e si estenderà fino alle prese a spina, ai singoli componenti elettrici non alimentati tramite prese a spina ed agli apparecchi utilizzatori fissi alimentati tramite prese a spina destinate unicamente alla loro alimentazione.

Misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti è stata realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Per tale scopo un dispositivo di protezione interrompe automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, non persista una tensione pericolosa, per una durata sufficiente a causare effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili. Per questo tutte le masse devono essere collegate all'impianto di terra.

Il coordinamento tra i dispositivi di protezione e l'impianto di terra, deve essere tale che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di

fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro un tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$R_A I_a \leq 50$$

dove:

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ω ;

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in A.

Per la protezione dai contatti indiretti sono stati utilizzati relè differenziali ad alta sensibilità con correnti differenziali da 0.03.

L'impianto di terra dovrà comprendere i seguenti componenti:

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

il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm²;

Le sezioni dei conduttori di protezione in relazione ai conduttori di fase non devono essere inferiori ai valori dati in Tabella.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità principale, parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria, le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione dell'edificio;

il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Dimensionamento dell'impianto di terra

L'impianto di terra è costituito da 1 dispersore verticale in profilato di acciaio 50x50x5 mm e lunghezza 1.5m posto in intimo contatto con il terreno e collegato all'impianto di terra.

In questo modo considerando la resistività massima del terreno pari a 100Ωm (Norma CEI 11-1: Humus e terriccio) si ottiene una resistenza di terra dell'impianto paria a 51Ω.

L'impianto verrà poi collegato al nodo principale di terra (posto nel quadro generale) tramite un conduttore in rame isolato da 25mm².

La conformazione dell'impianto di terra è mostrata nella planimetria allegata.

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è stata realizzata impedendo che la corrente passi attraverso il corpo.



Ciò è ottenuto attraverso o l'isolamento delle parti attive con isolante che può essere rimosso solo mediante distruzione o ponendo le parti attive entro involucri o dietro barriere idonee al luogo di installazione tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X od IPXXB.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

I circuiti di alimentazione delle prese a spina e degli apparecchi utilizzatori saranno dotati di interruttori differenziali, con soglia di intervento non superiore a 30ma, quale protezione addizionale contro i contatti diretti.

Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale

Illuminazione artificiale

L'impianto di illuminazione artificiale terrà conto dei principali parametri che caratterizzano l'illuminazione per interni come così come previsto dalla norma UNI EN 12464-1.

Per il numero e l'ubicazione degli apparecchi di illuminazione vedere i disegni planimetrici.

Illuminazione di sicurezza

Per il luoghi di lavoro in genere le caratteristiche dell'impianto si farà riferimento alla norma UNI EN 1838 in particolare:

- le vie di esodo e le uscite di sicurezza saranno dotate di segnaletica di sicurezza.
- Illuminamento: almeno 1 lux in assenza di riflessioni (al centro della via di esodo) e 0.5 (nella fascia centrale).
- Tempo di intervento: entro 5 s sarà garantito il 50% ed entro 60 s il 100% dell'illuminamento suddetto.
- Autonomia: le batterie devono alimentare l'impianto per 1 h dopo un tempo di ricarica di 12 h.

L'impianto previsto sarà costituito da apparecchi per l'illuminazione di sicurezza di tipo autonomo ad azionamento automatico nel caso venga a mancare l'energia elettrica.

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve (non maggiore di 0.5 s) per l'impianto di allarme e illuminazione, il dispositivo di ricarica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso per almeno 1 ora.

Scelta e criteri di dimensionamento degli impianti e dei componenti elettrici

Quadri elettrici



I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della norma Norma CEI EN 61439-1,2.

Ogni quadro dovrà possedere una targa sulla quale devono essere riportate in modo permanente le principali informazioni tecniche. Deve essere indicato necessariamente:

- il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
- il tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni fondamentali;
- la data di costruzione;
- la norma EN 61439-X dove la parte "X" deve essere identificata in relazione alla norma di prodotto applicabile al tipo di quadro.

Sulla targa dovrà essere obbligatoriamente stampigliato, in modo permanente, nome o marchio di fabbrica del costruttore che si assume la responsabilità del quadro.

Ulteriori indicazioni, alcune, in relazione al tipo di quadro, solo quando applicabili, devono essere fornite nella documentazione tecnica che accompagna il quadro:

- tensione nominale (**U_n**);
- tensioni nominali di impiego dei circuiti (**U_e**);
- tensione nominale di tenuta a impulso (**U_{imp}**);
- tensione nominale di isolamento (**U_i**);
- corrente nominale del quadro (**I_n**);
- corrente nominale di ogni circuito (**I_{nc}**);
- corrente nominale ammissibile di picco (**I_{pk}**);
- corrente nominale ammissibile di breve durata (**I_{cw}**);
- corrente nominale di cortocircuito condizionata (**I_{cc}**);
- frequenza nominale (**f_n**);
- fattore nominale di contemporaneità (**RDF**);
- grado di protezione (**grado IP**);
- protezione contro l'impatto meccanico (**grado IK**);
- grado di inquinamento;
- modi di collegamento a terra;
- installazione all'interno e/o all'esterno;
- quadro fisso o mobile;
- utilizzo da parte di persone istruite o comuni ;
- classificazione della compatibilità elettromagnetica (**EMC**);
- condizioni speciali di servizio;
- configurazione esterna (es. quadro chiuso, aperto, ad armadio, a banco, ecc..) .;
- tipo di costruzione, esecuzione fissa o con parti asportabili;
- misure di protezione aggiuntive contro la elettrocuzione;
- dimensioni esterne e peso (se superiore ai 30 kg)
- tenuta al cortocircuito e natura dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito

Apparecchiature di comando, protezione e manovra

Gli interruttori automatici magnetotermici, magnetotermici differenziali e differenziali puri per uso domestico e similare devono essere conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori non automatici di manovra per uso domestico e similare devono essere conformi alle norme CEI 23-9.

Conduttori

Nell'installazione conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07.



I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché' siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.2, 524.3, 524.1, 543.1.4 delle norme CEI 64-8.

La sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di protezione può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm².

I cavi unipolari del medesimo circuito devono essere installati tutti nello stesso tubo o canale metallici, per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Per i circuiti di energia:

- *Posa all'interno*

N07V-K	cavo unipolare senza guaina, isolato in PVC (CEI 20-20, CEI 20-22);
FROR 450/750	cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC (CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-29, CEI 20-34, CEI 20-35).

- *Posa all'interno e all'esterno (anche interrata)*

FG7OR	cavo multipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (CEI 20-13, CEI 20-22);
FG7R	cavo unipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (CEI 20-13, CEI 20-22);

FTG10 (O) M1	cavo resistente al fuoco
--------------	--------------------------

Per i circuiti di comando e segnalazione:

H05V-K	cavo unipolare in PVC (CEI 20-20, CEI 20-35);
H05RN-F	cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene (CEI 20-19, CEI 20-35);
FROR 300/500V	cavo multipolare isolato in PVC e con guaina in PVC (CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-29, CEI 20-34, CEI 20-35);

Canalizzazioni

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1.3 volte il diametro de cerchio circoscritto al fascio di cavi con un minimo di 10 mm per permettere la sostituzione dei conduttori guasti (CEI 23-14).

I tubi protettivi in materiale isolante norme CEI EN 50086-1 più precisamente:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| - Tubi rigidi | norma EN 50086-2-1; |
| - Tubi pieghevoli | norma EN 50086-2-2; |
| - Tubi flessibili | norma EN 50086-2-3; |
| - Cavidotti | norma EN 50086-2-4; |
| - Raccordi e filettature | norma EN 60423; |



Cassette e connessioni

I coperchi delle cassette devono essere saldamente fissati (CEI 64-8/4). Sono preferibili cassette con coperchio fissato con viti, mentre sono sconsigliati coperchi ancorati con graffette.

Le connessioni vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte.

Descrizione dell'impianto elettrico

In prossimità del contatore di energia è posizionato **QUADRO DI CONSEGNA (QDC)** che alimenta i seguenti quadri:

DENOMINAZIONE	SIGLA IDENTIFICATIVA	FORMAZIONE CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE	UBICAZIONE
PUNTO DI COLLEGAMENTO CON IMPIANTO ESISTENTE	PCIE	5G25	
QUADRO POMPA ANTINCENDIO		5G4	LOCALE POMPA ANTINCENDIO
QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO	QELPA	5G4	LOCALE POMPA ANTINCENDIO

Le interconnessioni tra i vari quadri sono mostrate nello schema a blocchi allegato al documento relativo agli schemi assiemati di protezione e di manovra (quadri).

Impianto utilizzatore

I cavi di alimentazione della pompa antincendio e del locale che ospita la pompa antincendio saranno del tipo resistente al fuoco tipo FGT10(O)M1 in formazione 5G4.

Nel caso di impianto incassato nei locali, la distribuzione principale sarà realizzata a pavimento annegata nel calcestruzzo e all'interno della muratura delle pareti. Le condutture saranno realizzate con tubazioni isolanti pieghevoli in pvc autoestinguente (classificate 3321 norma CEI 23-55) e cavi unipolari N07V-K. Le derivazioni dalle linee dorsali avverranno nelle scatole di derivazione principali riportate nei disegni planimetrici allegati. Le scatole principali verranno connesse a quelle secondarie dei punti luce e punti presa con tubazioni isolanti pieghevoli in pvc autoestinguente (classificate 2321 norma CEI 23-55) e cavi unipolari N07V-K.

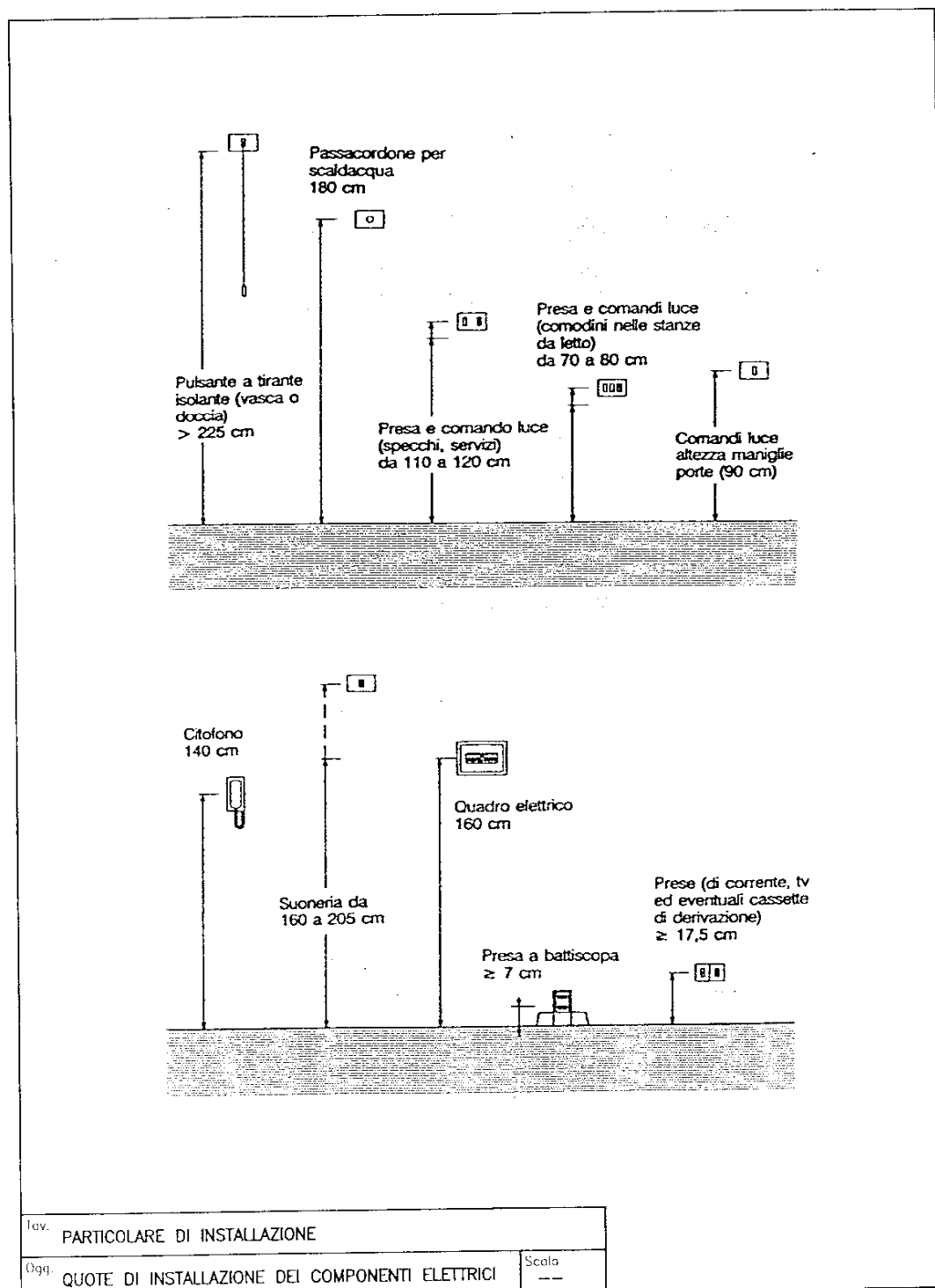
Nel caso di impianto in vista, la distribuzione sarà realizzata con tubazione isolante rigida in pvc autoestinguente (classificata 3321 norma CEI 23-54) piegabile a freddo e scatole di derivazione in pvc autoestinguente con accessori tali da garantire un grado di protezione non inferiore a IP55. Le tubazioni saranno fissate alle pareti o al soffitto con supporti a collare mentre le scatole di derivazione con stop e viti metalliche.

Gli impianti per la trasmissione dati dovranno avere condutture e scatole separate da quelle di energia.

La conduttura principale di alimentazione del Quadro Generale (esistente) sarà realizzata a partire da Quadro di Consegna con cavo FG7 5G25 entro tubazione in rame fissata all'esterno del fabbricato nella posizione indicata negli elaborati grafici.

PARTICOLARI INSTALLATIVI O COSTRUTTIVI

QUOTE DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI





POTENZE INSTALLATE, ASSORBITE E RELATIVI DIMENSIONAMENTI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

Il dimensionamento delle condutture elettriche è stato effettuato mediante l'uso di un programma di calcolo distribuito dalla ditta BTICINO SPA denominato TISYSTEM 7.0 versione programma 7.0.26 versione data base 7.0.24 del 10/03/2014

- I risultati sono presentati sotto forma tabellare riportante, per ogni Quadro Elettrico.

Tutti i risultati presentati fanno riferimento agli schemi elettrici unifilari ALLEGATI alla presente relazione.



Progetto:

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
Norma di calcolo : CEI 64-8
Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	15,00	
Corrente di corto circuito monofase :	9,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

**Progetto:****Quadro:** QEDC - QUADRO DI CONSEGNA -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TT
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 1 - CONTATORE ENERGIA

Articolo			Tipo di carico	CONTATORE ENERGIA
Corrente regolata Ir [A]	1 * 160		Potenza nominale 1 // 25	62,25 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0,58/0,7
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 14,61	24,83
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	46,07
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,85
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	1 // 25
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività			Sezione di PE	1 // 16
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	14,61	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 1
Icc F/N min fine linea [kA]	8,14	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,06
			c.d.t. effettiva/totale %	0,04 / 0,04

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 2 - QUADRO GENERALE

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. Regolabile tipo "AH" - 4 Poli 12 Moduli			Tipo di carico	QUADRO GENERALE
Articolo	FT84C100 + G47XAH125		Potenza nominale 1 // 35	51,50 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 100		Coeff. Ku/Kc	0,5/1
Intervento magnetico Im [A]	900,00		Potenza effettiva 14,02	25,38
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	40,75
Corrente diff. [A]	0,30		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,15		Rendimento	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	16,00		Sezione di fase	1 // 35
PI in backup	16,00		Sezione di N / PEN	1 // 25
Selettività			Sezione di PE	1 // 25
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	14,02	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	7,71	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,02 / 0,06

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 3 - CIRCUITO DI SGANCIO

Portafusibile unipolare +N 1 Modulo

Articolo			F311N + T/16	Tipo di carico	CIRCUITO DI SGANCIO
Corrente regolata I _r [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]			152,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento	1,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			50,00	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 1,5
				Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo		Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,68	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K gruppo	1,00
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,06

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 4 - PROTEZIONE SCARICATORI

Portafusibili tripolare +N 4 Moduli

Articolo			F323N + F32	Tipo di carico	PROTEZIONE SCARICATORI
Corrente regolata I _r [A]			1 * 32	Potenza nominale 1 // 6	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]			352,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 13,47	0,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea			L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			100,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup				Sezione di fase	1 // 6
Selettività				Sezione di N / PEN	1 // 6
	Rete	Gruppo		Sezione di PE	1 // 6
Icc 3F max inizio linea [kA]	13,47	0,00		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc F/N min fine linea [kA]	6,09	0,00		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
				K gruppo	1,00
				K temperatura	1,00
				K utente	1,00
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,06

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 5 - SCARICATORI

Articolo			F10A/4	Tipo di carico	SCARICATORI
Corrente regolata I _r [A]			1 * 0	Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea			L1L2L3N	Rendimento	0,00
Backup			NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione			0,00	Lunghezza [m]	
PI in backup				Sezione di fase	
Selettività				Sezione di N / PEN	
	Rete	Gruppo		Sezione di PE	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		Materiale e isolante	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00		Tipo cavo	
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
				K gruppo	0,00
				K temperatura	0,00
				K utente	0,00
				c.d.t. effettiva/totale %	

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 6 - QUADRO GENERALE

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. Regolabile tipo "AH" - 4 Poli 12 Moduli

Articolo			Tipo di carico		QUADRO GENERALE
Corrente regolata Ir [A]	1 * 100		Potenza nominale 1 // 25		51,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	900,00		Coeff. Ku/Kc		0,5/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 13,47		25,38
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]		40,75
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)		0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento		0,90
			Armoniche		TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]		15,00
Potere di Interruzione		16,00	Sezione di fase		1 // 25
PI in backup		16,00	Sezione di N / PEN		1 // 25
Selettività			Sezione di PE		1 // 25
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante		CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	13,47	0,00	Tipo cavo		Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	4,36	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle		1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo		1,00
			K temperatura		1,00
			K utente		1,00
			c.d.t. effettiva/totale %		0,24 / 0,3

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 7 - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AS" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo			Tipo di carico		QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 // 4		3,25 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc		0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 14,02		2,60
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]		6,49
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)		0,83
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento		0,90
			Armoniche		TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]		55,00
Potere di Interruzione		16,00	Sezione di fase		1 // 4
PI in backup			Sezione di N / PEN		1 // 4
Selettività			Sezione di PE		1 // 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante		CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	14,02	0,00	Tipo cavo		Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,34	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle		2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo		0,80
			K temperatura		1,00
			K utente		1,00
			c.d.t. effettiva/totale %		0,82 / 0,86

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA - Linea: 8 - QUADRO COMANDO POMPA ANTINCENDIO

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo			Tipo di carico		QUADRO COMANDO POMPA ANTINCENDIO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40		Potenza nominale 1 // 4		7,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00		Coeff. Ku/Kc		1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 14,02		7,50
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego Ib [A]		19,35
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)		0,70
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento		0,80
			Armoniche		TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]		60,00
Potere di Interruzione		16,00	Sezione di fase		1 // 4
PI in backup			Sezione di N / PEN		1 // 4
Selettività			Sezione di PE		1 // 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante		CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	14,02	0,00	Tipo cavo		Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,31	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle		2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo		0,80
			K temperatura		1,00
			K utente		2,00
			c.d.t. effettiva/totale %		2,21 / 2,25

**Progetto:****Quadro:** PCIE - PUNTO DI CONSEGNA IMPIANTO ESISTENTE -**Dati Impianto**

Tensione [V] :	400/230
Sistema di distribuzione :	TT
P.I. secondo norma :	CEI EN 60947-2 - ICU

PCIE - PUNTO DI CONSEGNA IMPIANTO ESISTENTE - Linea: 1 - DAL QUADRO DI CONSEGNA

Nuovo Btdin 160 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo			DAL QUADRO DI CONSEGNA	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 100		Potenza nominale 1 // 35	51,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	900,00		Coeff. Ku/Kc	0,99/0,5
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,27	25,38
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	40,75
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	12,50		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup	12,50		Sezione di fase	1 // 35
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 16
			Sezione di PE	1 // 16
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 8,27	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	4,15	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,02 / 0,32

PCIE - PUNTO DI CONSEGNA IMPIANTO ESISTENTE - Linea: 2 - QUADRO GENERALE

Nuovo Btdin 160 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo			QUADRO GENERALE	
Corrente regolata Ir [A]	FT84C100 1 * 100		Potenza nominale 1 // 35	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	900,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 7,98	20,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	16,00		Lunghezza [m]	15,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 35
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 16
			Sezione di PE	1 // 16
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 7,98	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,71	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,14 / 0,46

PCIE - PUNTO DI CONSEGNA IMPIANTO ESISTENTE - Linea: 3 - PRESA PALCO

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FT84C63 + G44AC63		Tipo di carico	PRESA PALCO
Corrente regolata Ir [A]		1 * 63	Potenza nominale 1 // 16	30,00 kW
Intervento magnetico Im [A]		567,00	Coeff. Ku/Kc	0,99/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 7,98	29,70
Corrente diff. [A]		0,30	Corrente d'impiego Ib [A]	47,69
Ritardo diff. [s]		0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1L2L3N	Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	30,00
Potere di Interruzione		16,00	Sezione di fase	1 // 16
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività		0,9	Sezione di PE	1 // 16
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	7,98	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,68	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,83 / 1,15

PCIE - PUNTO DI CONSEGNA IMPIANTO ESISTENTE - Linea: 4 - CENTRALE TERMICA

Nuovo Btdin 60 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli

Articolo	FN84C10		Tipo di carico	CENTRALE TERMICA
Corrente regolata Ir [A]		1 * 10	Potenza nominale 1 // 4	1,50 kW
Intervento magnetico Im [A]		90,00	Coeff. Ku/Kc	0,7/1
Ritardo magnetico [S]		0,01	Potenza effettiva 7,98	1,05
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	1,69
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea		L1L2L3N	Rendimento	0,90
			Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	40,00
Potere di Interruzione		10,00	Sezione di fase	1 // 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 4
Selettività		5	Sezione di PE	1 // 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	7,98	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,44	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,16 / 0,48

**Progetto:****Quadro:** QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 1 - GENERALE QUADRO

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FA84C20 + G43AC32	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20	
Intervento magnetico Im [A]	180,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]	0,03	
Ritardo diff. [s]	0,00	
Fasi della linea	L1L2L3N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	6,00	
PI in backup		
Selettività		

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,67	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,33	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	GENERALE QUADRO
Potenza nominale 1 // 2,5	3,25 kW
Coeff. Ku/Kc	1/0,8
Potenza effettiva 0,67	2,60
Corrente d'impiego Ib [A]	6,49
Cos(Φ)	0,83
Rendimento	0,90
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	1,00
Sezione di fase	1 // 2,5
Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Sezione di PE	1 // 2,5
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,89

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 2 - POMPA PILOTA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 4 Poli 4 Moduli

Articolo	FA84C10	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10	
Intervento magnetico Im [A]	90,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]		
Ritardo diff. [s]		
Fasi della linea	L1L2L3N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	6,00	
PI in backup		
Selettività	0,15	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,65	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,26	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	POMPA PILOTA
Potenza nominale 1 // 1,5	1,10 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,65	1,10
Corrente d'impiego Ib [A]	2,84
Cos(Φ)	0,70
Rendimento	0,80
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	5,00
Sezione di fase	1 // 1,5
Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Sezione di PE	1 // 1,5
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 0,97

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 3 - LUCE - FM - EMERGENZA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FA81NC16	Tipo di carico	LUCE - FM - EMERGENZA
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	1,15 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	1,15
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	5,42
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,92
Fasi della linea	L2N	Rendimento	0,90
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	6,00	Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,15	Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,31 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,09 / 0,98

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 4 - LUCE - EMERGENZA

Articolo		Tipo di carico	LUCE - EMERGENZA
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,15 kW
Intervento magnetico I _m [A]	0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		Potenza effettiva 0,00	0,15
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	0,65
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L2N	Rendimento	1,00
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	0,00	Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività		Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,25 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,04 / 1,03

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 5 - PRESA UNEL 10/16A

Articolo		Tipo di carico	PRESA UNEL 10/16A
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]	0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	4,83
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N	Rendimento	1,00
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	0,00	Sezione di fase	1 // 2,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Selettività		Sezione di PE	1 // 2,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,30 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,06 / 1,04

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 6 - RISCALDATORE

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FA81NC16	Tipo di carico	RISCALDATORE
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 2,5	1,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	4,83
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N	Rendimento	1,00
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	6,00	Sezione di fase	1 // 2,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Selettività	0,15	Sezione di PE	1 // 2,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,28 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,19 / 1,09

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 7 - ESTRATTORE

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FA81NC16	Tipo di carico	ESTRATTORE
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N	Rendimento	0,90
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	6,00	Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,15	Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,31 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,89

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO - Linea: 8 - PARTENZA ESTRATTORE CON POMPA ANTINC.

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FM2AC2N230M	Tipo di carico	STRATTORE CON POMPA ANTINC.
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N	Rendimento	1,00
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	0,00	Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup	6,00	Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,187	Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,25 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,89

**Progetto:****Quadro:** QPA - QUADRO POMPA ANTINCENDIO -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QPA - QUADRO POMPA ANTINCENDIO - Linea: 1 - POMPA ANTINCENDIO

Btdin sezionatore accessoriabile - 4 Moduli

Articolo	F74A63	Tipo di carico	POMPA ANTINCENDIO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 63	Potenza nominale 1 // 10	7,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]		Potenza effettiva 0,62	7,50
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	19,35
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,70
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	0,80
Backup	SI	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup	16,00	Sezione di fase	1 // 10
Selettività		Sezione di N / PEN	1 // 10
		Sezione di PE	1 // 10
		Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,62 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/N min fine linea [kA]	0,31 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,02 / 2,27

**Progetto:****Quadro:** CT - QUADRO DI SGACIO ESTERNO -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

CT - QUADRO DI SGACIO ESTERNO - Linea: 1 -

Btdin sezionatore accessoriabile - 4 Moduli

Articolo	F74A63	Tipo di carico	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 63	Potenza nominale 1 // 1,5	1,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00	Coeff. Ku/Kc	0,7/1
Ritardo magnetico [S]		Potenza effettiva 0,89	1,05
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	1,69
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	0,90
Backup	SI	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00	Lunghezza [m]	1,00
PI in backup	10,00	Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
		Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
lcc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,89 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
lcc F/N min fine linea [kA]	0,42 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
lcc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,49

**Progetto:****Quadro:** QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA -**Dati Impianto**

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 1 - GENERALE QUADRO

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FA84C25 + G43AC32	
Corrente regolata Ir [A]	1	* 25
Intervento magnetico Im [A]	225,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]	0,03	
Ritardo diff. [s]	0,00	
Fasi della linea	L1L2L3N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	6,00	
PI in backup		
Selettività		

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,84	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,41	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	GENERALE QUADRO
Potenza nominale 1 // 4	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	1/0,7
Potenza effettiva 0,84	1,05
Corrente d'impiego Ib [A]	1,69
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	0,90
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	1,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,49

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 2 - LUCE - FM LOCALE

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 2 Poli 2 Moduli

Articolo	FA82C16	
Corrente regolata Ir [A]	1	* 16
Intervento magnetico Im [A]	144,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]		
Ritardo diff. [s]		
Fasi della linea	L3N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	6,00	
PI in backup		
Selettività	0,187	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,27	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	LUCE - FM LOCALE
Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	10,00
Sezione di fase	1 // 1,5
Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Sezione di PE	1 // 1,5
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,29 / 0,78

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 3 - AUSILIARI

Portafusibile unipolare +N 1 Modulo

Articolo	F311N + T/16		Tipo di carico	AUSILIARI
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 2,5	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	152,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	0,90
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	50,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività			Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,39	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,49

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 4 - OROLOGIO PARTENZA IMPIANTO

Articolo	F66SR/3		Tipo di carico	OROLOGIO PARTENZA IMPIANTO
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,36	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,49

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 5 - PRESSOSTATI, TERMOSTATI, FLUSSOSTATI

Articolo			Tipo di carico		STATI, TERMOSTATI, FLUSSOSTATI	
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,00	kW
Intervento magnetico Im [A]			0,00	Coeff. Ku/Kc	1/1	
Ritardo magnetico [S]				Potenza effettiva 0,00	0,00	
Corrente diff. [A]				Corrente d'impiego Ib [A]	0,00	
Ritardo diff. [s]				Cos(Φ)	0,90	
Fasi della linea			L1N	Rendimento	1,00	
				Armoniche	TH<=15%	
Backup			NO	Lunghezza [m]	1,00	
Potere di Interruzione			0,00	Sezione di fase	1 // 1,5	
PI in backup				Sezione di N / PEN	1 // 1,5	
Selettività				Sezione di PE	1 // 1,5	
				Materiale e isolante	CU / PVC	
	Rete	Gruppo		Tipo cavo	Unipolare senza guaina	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,36	0,00		K gruppo	1,00	
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura	1,00	
				K utente	1,00	
				c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,49	

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 6 - CALDAIA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FA81NC16	Tipo di carico	CALDAIA
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16	Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N	Rendimento	0,90
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	6,00	Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,187	Sezione di PE	1 // 1,5
		Materiale e isolante	CU / PVC
		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
		K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,04 / 0,53

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,38	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 7 - CONTATTORE SICUREZZA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 2 Poli 2 Moduli

FM2AC2N230M			CONTATTORE SICUREZZA	
Articolo			Tipo di carico	
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup	6,00		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,187		Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,30	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,15 / 0,68

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 8 - POMPA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	FA81NC16		Tipo di carico	POMPA
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	0,80
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,187		Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,32	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,15 / 0,64

QECT - QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - Linea: 9 - CONTATTORE SICUREZZA

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 2 Poli 2 Moduli

Articolo	FM2AC2N230M		Tipo di carico	CONTATTORE SICUREZZA
Corrente regolata I _r [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego I _b [A]	2,42
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup	6,00		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	0,187		Sezione di PE	1 // 1,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,26	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,15 / 0,79



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

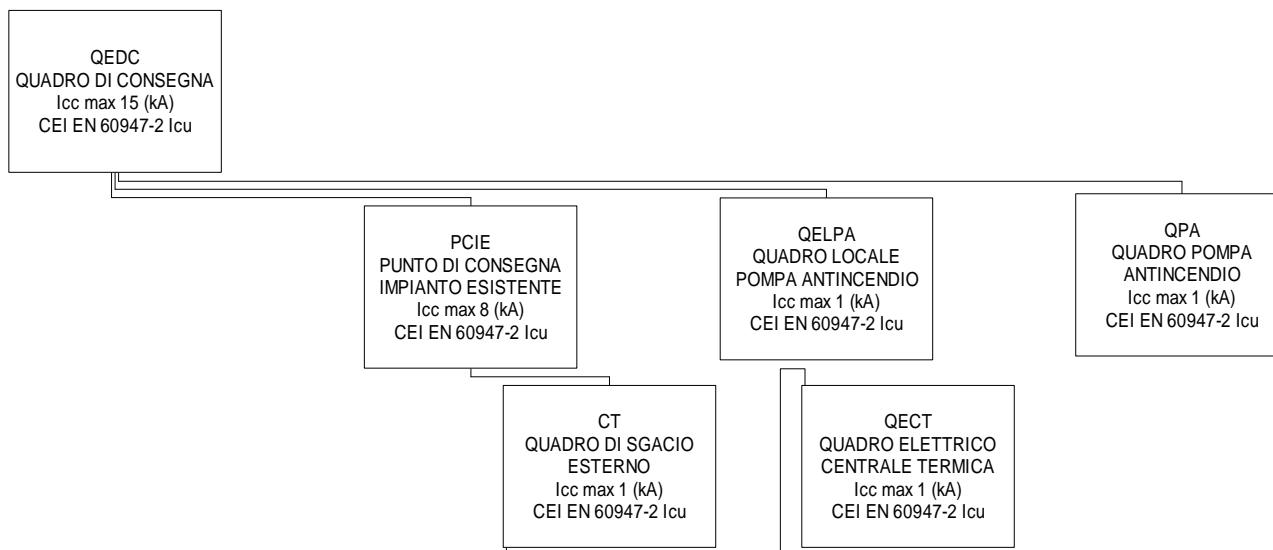
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Non calcolato

Data: 17/04/2015
Pagina: 1





Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QEDC - QUADRO DI CONSEGNA

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

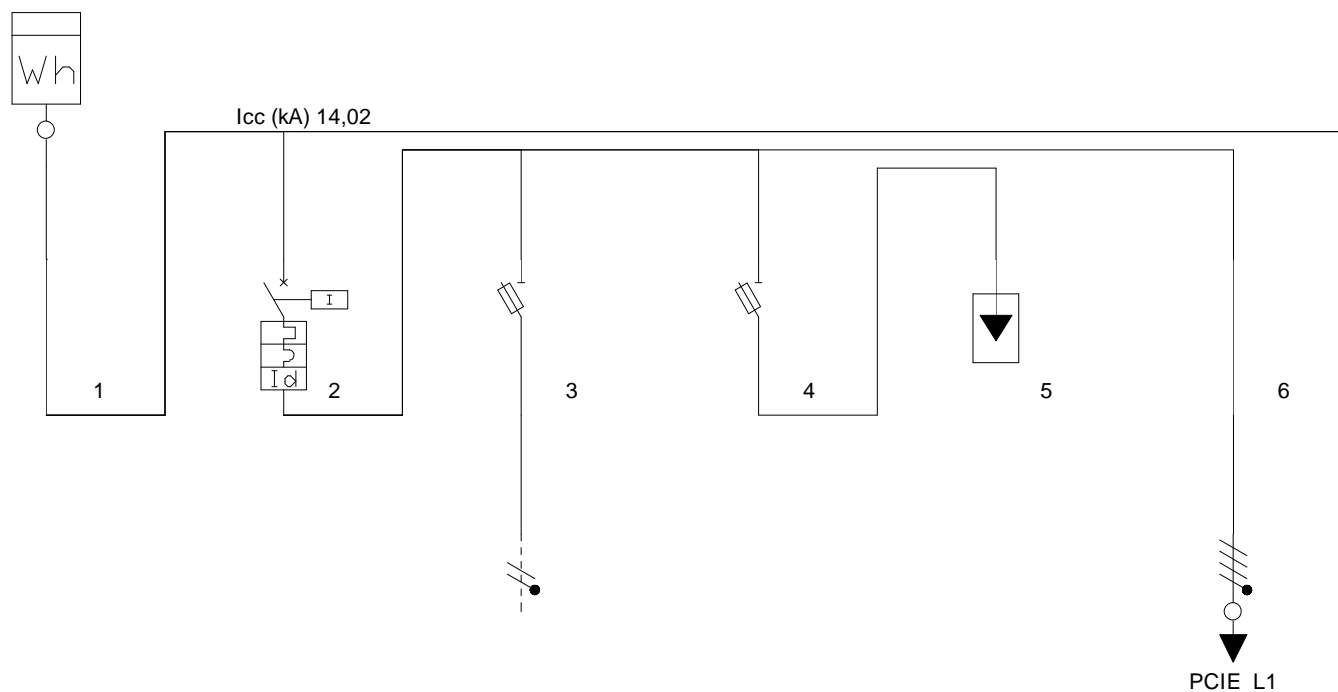
CEI UNEL35024

Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 1/2



Descrizione	CONTATORE ENERGIA	QUADRO GENERALE	CIRCUITO DI SGANCIO	PROTEZIONE SCARICATORI	SCARICATORI	QUADRO GENERALE
Note						
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 160,00	1 x In = 100,00	1 x In = 16,00	1 x In = 32,00	1 x In = 0,00	1 x In = 100,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0,15(s)				
Tipo differenziale		"AH - Reg."	-	-		
Poli		Tetrapolare	Unipolare+Neutro 2	Tripolare+Neutro		Tetrapolare
Corrente nominale In (A)	160,00	100,00	16,00	32,00	0,00	100,00
Potere di interruzione (kA)	0	16	50	100	0	16
Sezione di fase (mm²)	25	35	1,5	6	0	25
Sezione di neutro (mm²)	16	25	1,5	6	0	25
Tipo di cavo	Unipolare con guaina	Unipolare senza	Multipolare	Unipolare senza	Unipolare senza	Multipolare
Sigla cavo	FG7	N07V-K	FG7	N07V-K		FG7
Lunghezza linea a valle (m)	1	1	10	1	0	15
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,04 / 0,04	0,02 / 0,06	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06	0,24 / 0,30
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	0 / 0	1 / 1
Tipo di posa	16A	4	4A	4	5	3A
Gruppo di posa	In aria libera	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

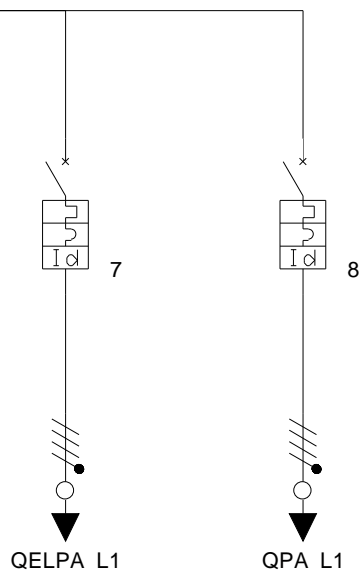
Quadro
QEDC - QUADRO DI CONSEGNA

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

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Non calcolato

Data: 17/04/2015
Pagina: 2/2



Descrizione	QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO	QUADRO COMANDO POMPA ANTINCENDIO				
Note	QELPA	LOCALE POMPA ANTINCENDIO				
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N				
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 20,00	1 x In = 40,00				
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,3(A)/0(s)	0,5(A)/0(s)				
Tipo differenziale	"AS"	"AC"				
Poli	Tetrapolare	Tetrapolare				
Corrente nominale In (A)	20,00	40,00				
Potere di interruzione (kA)	16	16				
Sezione di fase (mm²)	4	4				
Sezione di neutro (mm²)	4	4				
Tipo di cavo	Multipolare	Multipolare				
Sigla cavo	FTG10OM1	FTG10OM1				
Lunghezza linea a valle (m)	55	60				
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,82 / 0,86	2,21 / 2,25				
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	2 / 0,8	2 / 0,8				
Tipo di posa	4A	4A				
Gruppo di posa	In tubo	In tubo				



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

PCIE - PUNTO DI CONSEGNA
IMPIANTO ESISTENTE

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

CEI UNEL35024

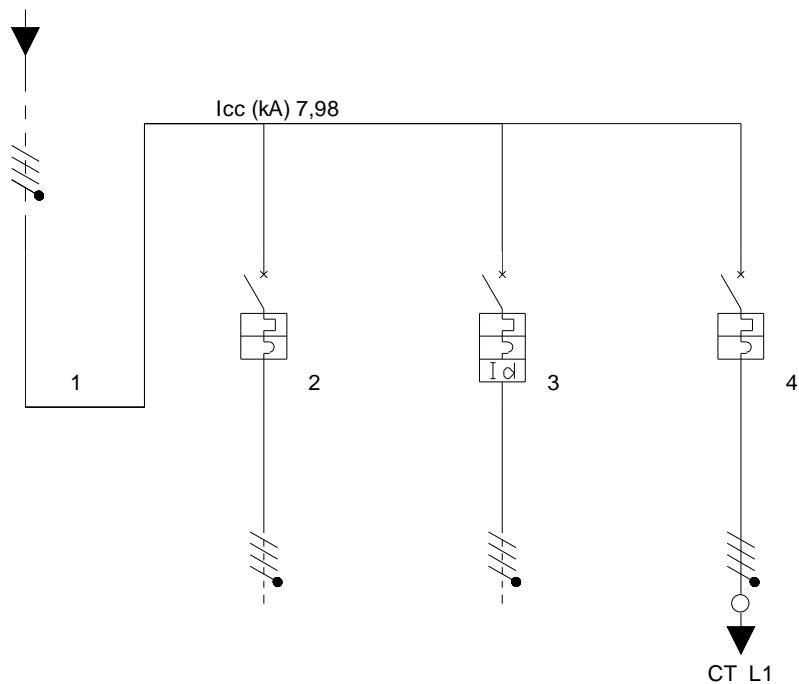
Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 1/1

QEDC L6



Descrizione	DAL QUADRO DI CONSEGNA	QUADRO GENERALE	PRESA PALCO	CENTRALE TERMICA		
Note		INTERRUTTORE E LINEA ESISTENTI	INTERRUTTORE E LINEA ESISTENTI	INTERRUTTORE E LINEA ESISTENTI		
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N		
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 100,00	1 x In = 100,00	1 x In = 63,00	1 x In = 10,00		
I diff. (A) / Rit.diff. (s)			0,3(A)/0(s)			
Tipo differenziale		-	"AC"	-		
Poli	Tetrapolare	Tetrapolare	Tetrapolare	Tetrapolare		
Corrente nominale In (A)	100,00	100,00	63,00	10,00		
Potere di interruzione (kA)	12,5	16	16	10		
Sezione di fase (mm²)	35	35	16	4		
Sezione di neutro (mm²)	16	16	16	4		
Tipo di cavo	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza		
Sigla cavo		N07V-K	N07V-K	N07V-K		
Lunghezza linea a valle (m)	1	15	30	40		
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,02 / 0,32	0,14 / 0,46	0,83 / 1,15	0,16 / 0,48		
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1		
Tipo di posa	5	31	31	5		
Gruppo di posa	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo		



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

Quadro
QELPA - QUADRO LOCALE POMPA
ANTINCENDIO

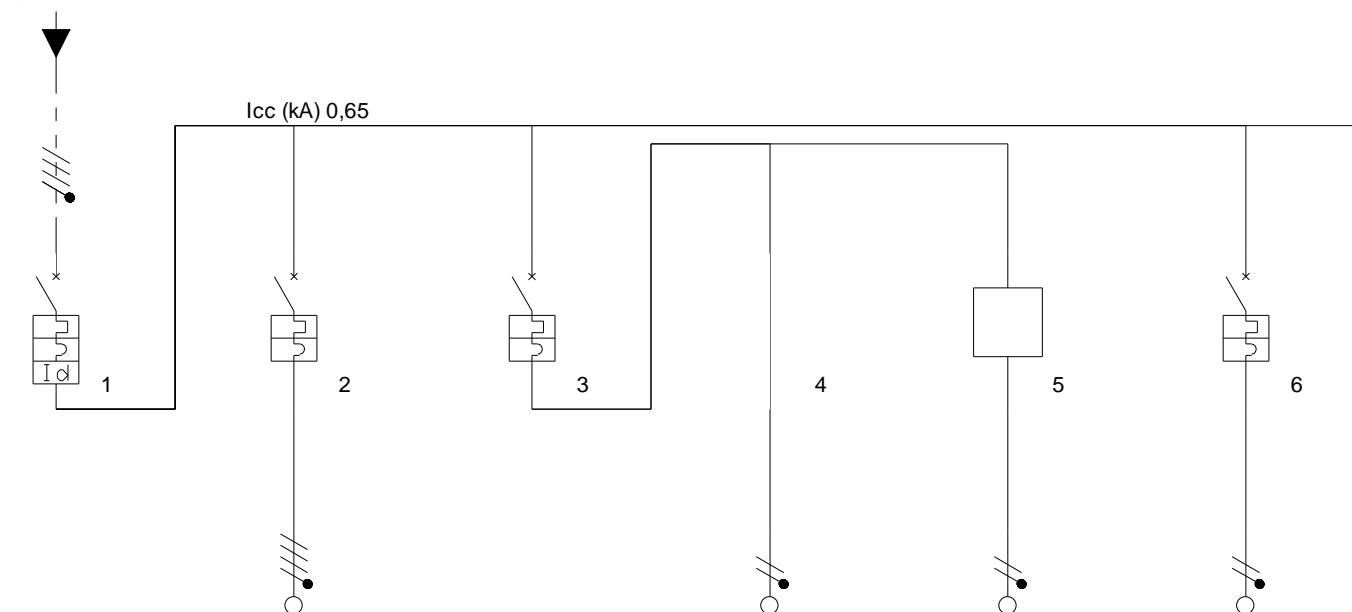
P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Non calcolato

Data: 17/04/2015
Pagina: 1/2

QEDC L7



Descrizione	GENERALE QUADRO	POMPA PILOTA	LUCE - FM - EMERGENZA	LUCE - EMERGENZA	PRESA UNEL 10/16A	RISCALDATORE
Note						
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L2N	L2N	L2N	L1N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 20,00	1 x In = 10,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)					
Tipo differenziale	"AC"	-	-			-
Poli	Tetrapolare	Tetrapolare	Unipolare+Neutro 2			Unipolare+Neutro 2 Mod
Corrente nominale In (A)	20,00	10,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Potere di interruzione (kA)	6	6	6	0	0	6
Sezione di fase (mm²)	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Sezione di neutro (mm²)	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Tipo di cavo	Unipolare senza	Multipolare	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza guaina
Sigla cavo	N07V-K	FROR	N07V-K	N07V-K	N07V-K	FROR
Lunghezza linea a valle (m)	1	5	1	5	1	5
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,03 / 0,89	0,07 / 0,97	0,09 / 0,98	0,04 / 1,03	0,06 / 1,04	0,19 / 1,09
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
Tipo di posa	4	3A	4	3	3	5
Gruppo di posa	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QELPA - QUADRO LOCALE POMPA
ANTINCENDIO

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

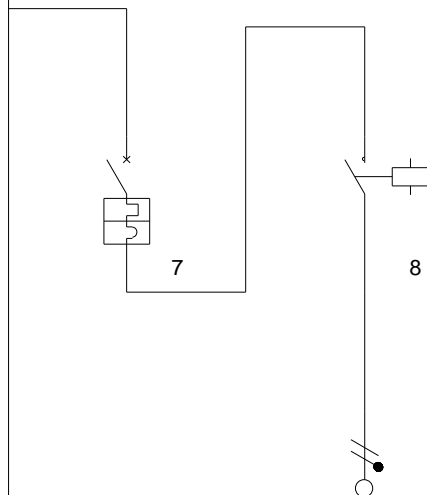
CEI UNEL35024

Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 2/2



Descrizione	ESTRATTORE	PARTENZA ESTRATTORE CON POMPA ANTINC.				
Note		ALLA PRESA DI COLLEGAMENTO UPS				
Fasi della linea	L3N	L3N				
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 16,00	1 x I _n = 16,00				
I diff. (A) / Rit.diff. (s)						
Tipo differenziale	-					
Poli	Unipolare+Neutro 2					
Corrente nominale I _n (A)	16,00	16,00				
Potere di interruzione (kA)	6	0				
Sezione di fase (mm ²)	1,5	1,5				
Sezione di neutro (mm ²)	1,5	1,5				
Tipo di cavo	Unipolare senza	Unipolare senza				
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K				
Lunghezza linea a valle (m)	1	5				
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,89	0,00 / 0,89				
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1				
Tipo di posa	4	3				
Gruppo di posa	In tubo	In tubo				



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QPA - QUADRO POMPA ANTINCENDIO

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

CEI UNEL35024

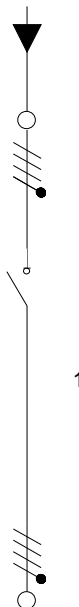
Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 1/1

QEDC L8



1

Descrizione	POMPA ANTINCENDIO					
Note	INTERRUTTORE BORDO MACCHINA					
Fasi della linea	L1L2L3N					
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 63,00					
I diff. (A) / Rit.diff. (s)						
Tipo differenziale						
Poli	Tetrapolare					
Corrente nominale In (A)	63,00					
Potere di interruzione (kA)	0					
Sezione di fase (mm²)	10					
Sezione di neutro (mm²)	10					
Tipo di cavo	Unipolare senza					
Sigla cavo						
Lunghezza linea a valle (m)	1					
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,02 / 2,27					
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1					
Tipo di posa	5					
Gruppo di posa	In tubo					



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

CT - QUADRO DI SGACIO ESTERNO

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

CEI UNEL35024

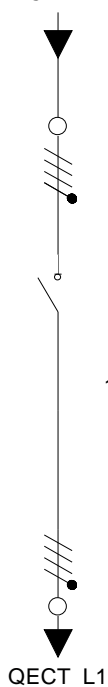
Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 1/1

PCIE L4



Descrizione						
Note						
Fasi della linea	L1L2L3N					
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 63,00					
I diff. (A) / Rit.diff. (s)						
Tipo differenziale	-					
Poli	Tetrapolare					
Corrente nominale In (A)	63,00					
Potere di interruzione (kA)	0					
Sezione di fase (mm²)	1,5					
Sezione di neutro (mm²)	1,5					
Tipo di cavo	Unipolare senza					
Sigla cavo						
Lunghezza linea a valle (m)	1					
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,01 / 0,49					
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1					
Tipo di posa	5					
Gruppo di posa	In tubo					



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QECT - QUADRO ELETTRICO
CENTRALE TERMICA

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

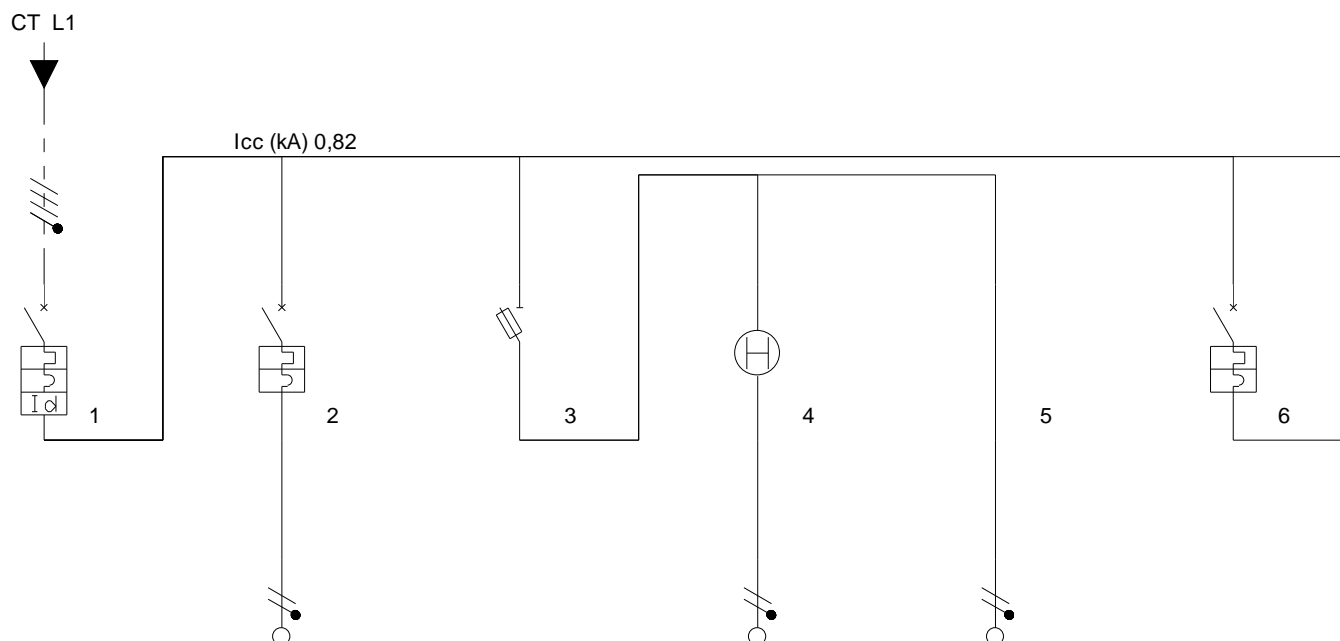
CEI UNEL35024

Stato progetto

Non calcolato

Data: 17/04/2015

Pagina: 1/2



Descrizione	GENERALE QUADRO	LUCE - FM LOCALE	AUSILIARI	OROLOGIO PARTENZA IMPIANTO	PRESSOSTATI, TERMOSTATI, FLUSSOSTATI	CALDAIA
Note				comando bobina caldaia e pompa		
Fasi della linea	L1L2L3N	L3N	L1N	L1N	L1N	L1N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 25,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)					
Tipo differenziale	"AC"	-	-			-
Poli	Tetrapolare	Bipolare	Unipolare+Neutro 2			Unipolare+Neutro 2 Mod
Corrente nominale In (A)	25,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Potere di interruzione (kA)	6	6	50	0	0	6
Sezione di fase (mm²)	4	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5
Sezione di neutro (mm²)	4	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5
Tipo di cavo	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza guaina
Sigla cavo		N07V-K				N07V-K
Lunghezza linea a valle (m)	1	10	1	1	1	1
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,01 / 0,49	0,29 / 0,78	0,00 / 0,49	0,00 / 0,49	0,00 / 0,49	0,04 / 0,53
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
Tipo di posa	5	3	5	5	5	3
Gruppo di posa	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo	In tubo



Studio ESATEC progetti
www.esatecprogetti.com

Progetto

Disegnato
ING. MAURIZIO CANNONE
N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

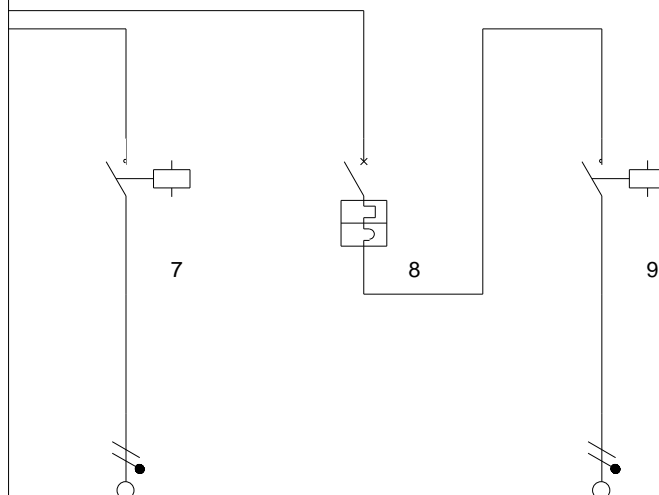
Quadro
QECT - QUADRO ELETTRICO
CENTRALE TERMICA

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

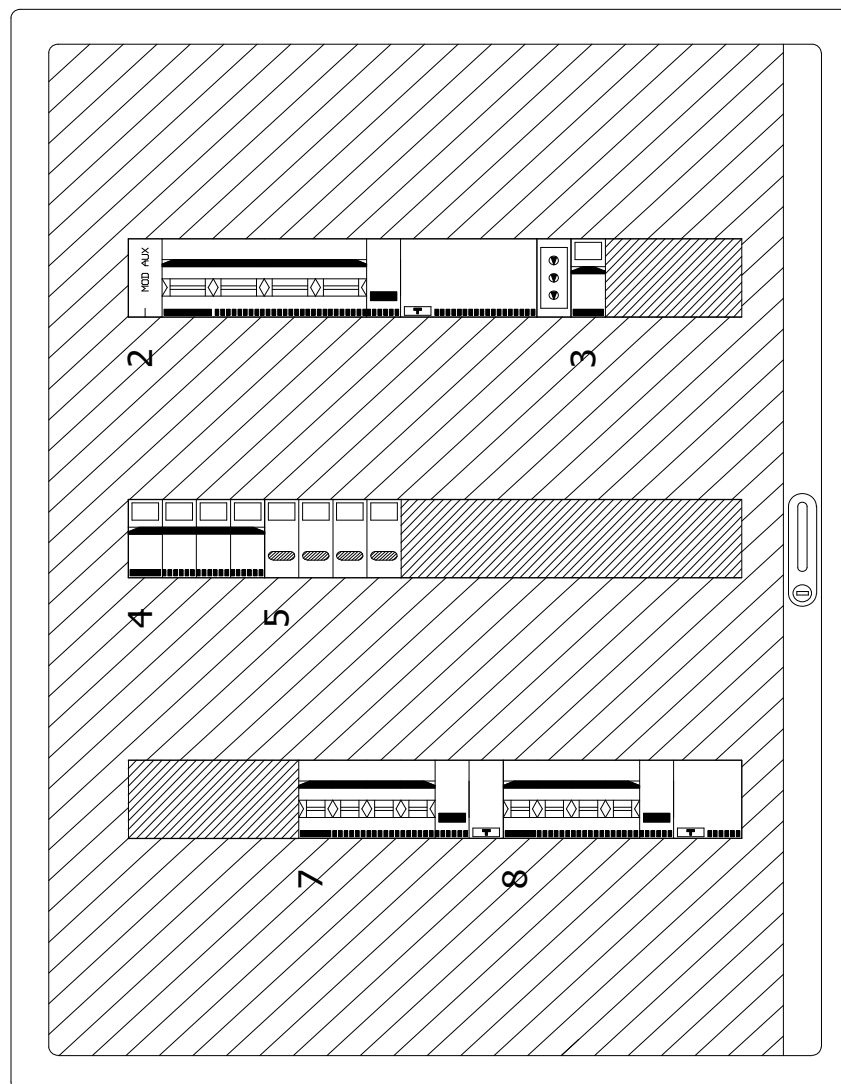
Norma posa cavi
CEI UNEL35024


Stato progetto
Non calcolato

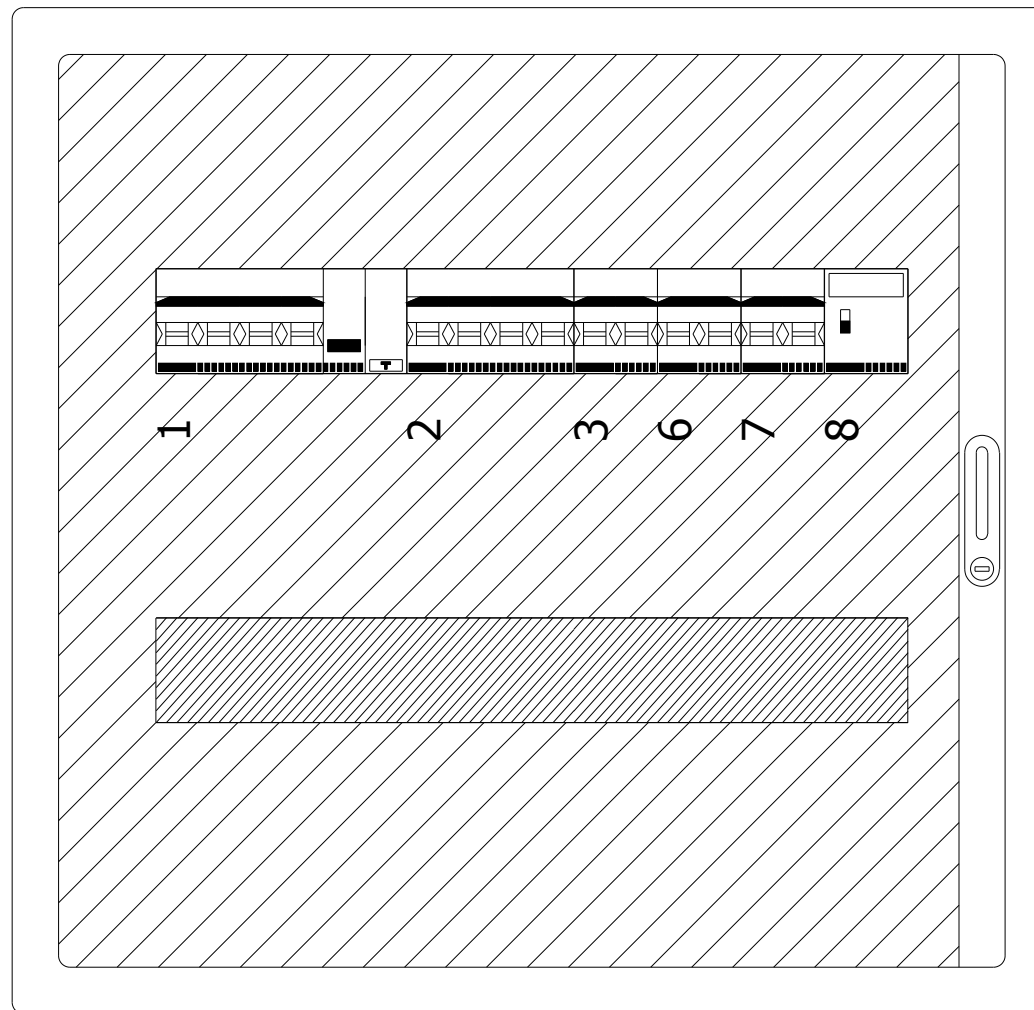
Data: 17/04/2015
Pagina: 2/2




Descrizione	CONTATTORE SICUREZZA	POMPA	CONTATTORE SICUREZZA			
Note	bobina comandata dai contatti pres,term,flus,orol		bobina comandata dal contatto orologio			
Fasi della linea	L1N	L2N	L2N			
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)						
Tipo differenziale		-				
Poli		Unipolare+Neutro 2				
Corrente nominale In (A)	16,00	16,00	16,00			
Potere di interruzione (kA)	0	6	0			
Sezione di fase (mm²)	1,5	1,5	1,5			
Sezione di neutro (mm²)	1,5	1,5	1,5			
Tipo di cavo	Unipolare senza	Unipolare senza	Unipolare senza			
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K	N07V-K			
Lunghezza linea a valle (m)	5	5	5			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,15 / 0,68	0,15 / 0,64	0,15 / 0,79			
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1	1 / 1	1 / 1			
Tipo di posa	3	3	3			
Gruppo di posa	In tubo	In tubo	In tubo			

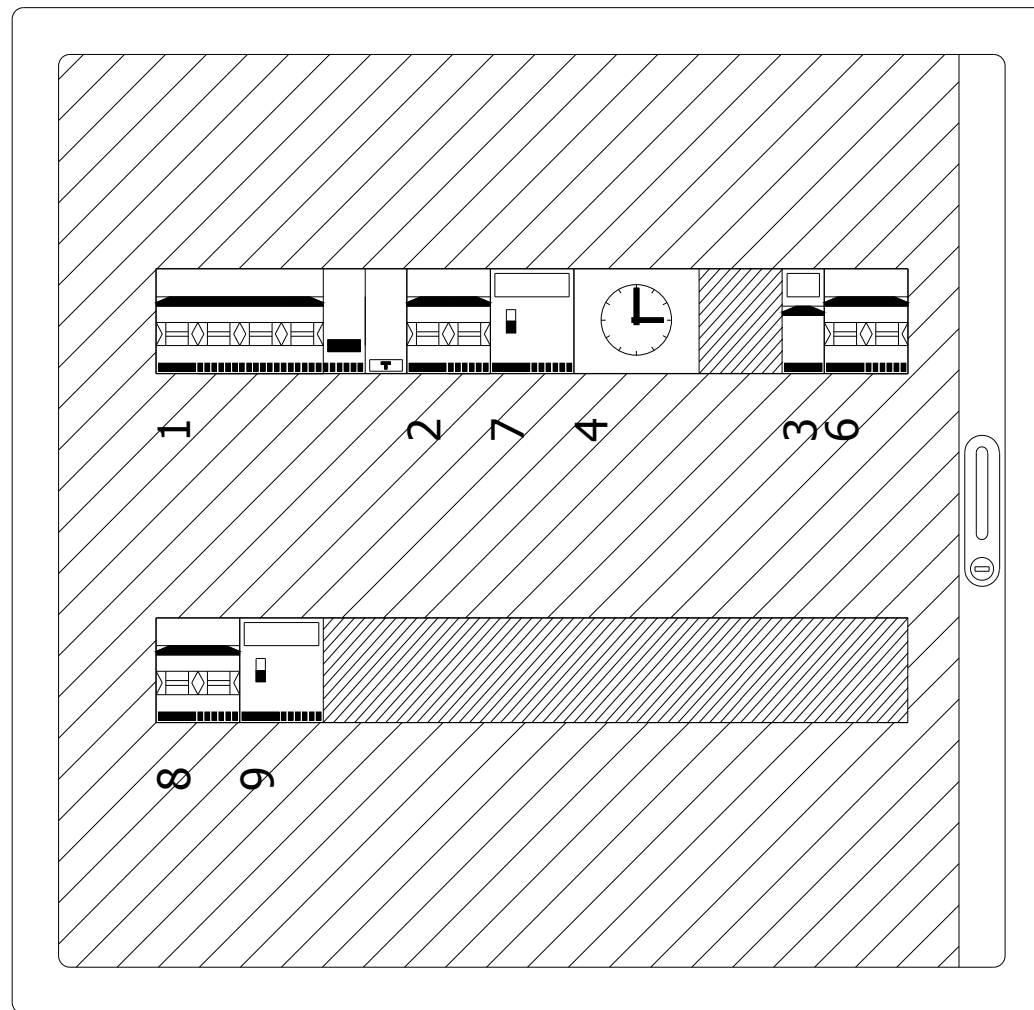



Progetto TEATRO L. CICCONI	Tipologia	Disegno	Esecutore ING. MAURIZIO CANNONE		Studio ESATEC progetti www.esatecprogetti.com
Descrizione QEDC QUADRO DI CONSEGNA	Note	Data 17/04/2015			



Progetto TEATRO L. CICONI	Tipologia	Disegno	Esecutore ING. MAURIZIO CANNONE	
Descrizione QELPA QUADRO LOCALE POMPA ANTINCENDIO	Note	Data 17/04/2015		

Studio ESATEC
progetti
www.esatecprogetti.com



Progetto TEATRO L. CICCONI	Tipologia	Disegno	Esecutore ING. MAURIZIO CANNONE		Studio ESATEC progetti www.esatecprogetti.com
Descrizione QECT QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA	Note	Data 17/04/2015			