



# COMUNE DI LEVERANO

PROVINCIA DI LECCE

SETTORE TECNICO, LAVORI PUBBLICI, SERVIZI MANUTENTIVI



Avviso Pubblico SMART-IN PUGLIA - Community Library, Biblioteca di Comunità:  
Essenza di territorio, Innovazione, Comprensione nel Segno del Libro e della Conoscenza  
POR PUglia 2014/2020 - Asse VI - Azione 6.7  
Lavori di adeguamento di parte del Centro Culturale Polivalente per la realizzazione della  
"Community Library" denominata: "PIAZZA COPERTA - LEVERANO CENTRALE"



ALLEGATO	OGGETTO DELL'ELABORATO	SCALA
<b>B</b>	Relazione specialistica	

PROGETTISTA	R.U.P.
<i>Ufficio Tecnico Comunale</i>	<i>Dott.ssa Sonia Renis</i>

COLLABORAZIONE E ASSISTENZA TECNICA
<i>Arch. Antonio Re</i>

GESTIONE DOCUMENTO	
DATA EMISSIONE	8 NOVEMBRE 2017
LIVELLO DI PROGETTAZIONE	ESECUTIVO
REVISIONE N.	
RIFERIMENTO FILE	

## **"Piazza Coperta – Leverano Centrale"**

### **Progetto di Community Library per Leverano**



## **LAVORI DI ADEGUAMENTO DI LOCALI DEL CENTRO CULTURALE**

### **POLIVALENTE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA "COMMUNITY LIBRARY"**

#### **RELAZIONE SPECIALISTICA**

La presente relazione si riferisce al progetto di ristrutturazione di alcuni locali del Centro Culturale Polivalente che prima della ristrutturazione e cambio di destinazione d'uso, un tempo rappresentava il "mercato comunale".

Al momento il complesso immobiliare contiene diverse destinazioni d'uso quali il Teatro Comunale, la Sala Polifunzionale, Il Circolo Anziani, Il LUG e l'Informa Giovani ed è stato oggetto negli ultimi anni di un intervento di ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso da ex mercato coperto a Centro Culturale Polivalente inaugurato con Delibera di Giunta Comunale n°83 del 30/5/2016 avviando di conseguenza una serie di attività ed eventi quali manifestazioni teatrali, conferenze e congressi ed eventi di tipo culturale per l'attrazione giovanile.

L'intervento di ristrutturazione ha visto di conseguenza l'adeguamento alle norme di sicurezza dell'impiantistica in toto trovando modo di essere nell'esigenza della Committenza di ristrutturazione dell'ex Mercato Coperto con cambio di destinazione d'uso.

Il complesso, infatti, come detto sopra è stato trasformato in centro polivalente comprendente una sala cinema e relativo camerino proiezione; un palco annesso alla sala cinema e uno spogliatoio attori; una sala esposizione polivalente, una sala didattica, direzione e n. 6 ambienti per attività commerciali o artigianali e servizi.

Successivamente, grazie ai finanziamenti messi a disposizione del Mise il Comune di Leverano ha ottenuto la concessione di contributo di importo pari a €. 980.000,00 attraverso il "PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE "ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO" (FESR) 2007-2013 per gli "Interventi di efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili (Impianto fotovoltaico di 48,20 Kwp e inserimento di pompa di calore VRV IV - gas R410A - inverter multisplit della Daikin).

## **RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO**

### **GENERALITA'**

L'immobile situato su un'area di circa mq. 2000 occupa una superficie coperta di circa mq. 1270 su un solo livello a piano terra.

La potenza impegnata per lo svolgimento contemporaneo di più attività, compreso il funzionamento degli impianti tecnologici, è stata stimata in 40 KW mediante contatore ENEL ubicato, all'esterno dell'edificio.

Dal quadro generale, ubicato in apposita nicchia tra sala esposizione e sala didattica (destinata a Community Library), comandato da magnetotermico differenziali (4x63A) con corrente differenziale regolabile, vengono alimentati, oltre alle utenze generali, tutti i quadri di zona mediante delle linee posate in controsoffittatura o sottotraccia. Ogni linea resterà protetta a monte da interruttori magnetotermici differenziali di potere di interruzione appropriato.

L'impianto rispetterà, anche dopo le successive modifiche, per l'alimentazione dei seguenti carichi :

- illuminazione interna attualmente con lampade fluorescenti, proiettori e lampade ad incandescenza, saranno sostituiti con corpi illuminanti con tecnologia a LED;

- illuminazione esterna dotata di proiettori a parete saranno sostituiti con corpi illuminanti con tecnologia a LED;
- prese per tutti gli ambienti con grado di protezione IP4X;
- locali tecnologici, centrale termica, e vano pompe VV.F. continueranno ad utilizzare apparecchiature con grado di protezione IP55
- unità interne per Sistema Vrv Ad R410 installati attualmente a parete con unità interne a controsoffitto;
- illuminazione di emergenza;

## **NORME DI RIFERIMENTO E CRITERI GENERALI**

L'impianto oltre ad essere stato assoggettato alla normativa di carattere generale; D.P.R. 547/55, L. 186/68, D.M. 16/02/82, C.M. n. 16 del 15/12/51, L. 46/90; è soggetto inoltre alle norme CEI in vigore ed in particolare alle norme CEI 64-8.

Con particolare riferimento a quanto descritto nelle norme CEI, è stata curata la selettività dell'impianto e la continuità del servizio, suddividendo gli impianti su più linee, utilizzando, anche, condutture con caratteristiche tali da non costituire cause di innesco o di propagazione dell'incendio; pertanto i tubi protettivi, le canalizzazioni e gli isolanti dei cavi sono del tipo non propagante l'incendio.

In particolare i cavi per l'alimentazione delle utenze esterne sono del tipo N07V-K e N1VV-K (conformi alle norme CEI 20-22).

Tutte le condutture installate ad altezza inferiore a 2.5 mt, sono provviste di protezione contro gli urti (tubo in PVC tipo pesante) o in tubi incassati sotto intonaco.

I corpi illuminanti non sono a portata di mano e sono debitamente protetti contro il danneggiamento da urti o da altre azioni meccaniche.

Gli apparecchi illuminanti sono conformi alle Norme CEI 34-21, in particolare le parti combustibili è sono autoestinguenti, i cavi di alimentazione non sono sottoposti a sollecitazioni di trazione e a movimenti pendolari (in caso di montaggio sospeso).

Tutti i cavi destinati all'alimentazione di utilizzatori mobili sono provvisti di guaina antiabrasiva.

Le prese fisse nei servizi igienici fino a 16 A sono tutte grado di protezione almeno IP40 (coperchio o schermo di protezione degli alveoli).

## **DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.**

L'impianto elettrico al servizio dell'edificio è essere suddiviso nelle seguenti parti:

- impianto di terra;
- linee di distribuzione;
- quadri elettrici di zona ;
- illuminazione interna ed esterna;

### **IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra è costituito da conduttore in rame nudo avente sezione  $s = 25 \text{ mm}^2$ , posizionato a forma di rettangolo lungo il perimetro interno del portico, ad una distanza di 1 m dai muri, compresi capocorda, morsetti di ottone, materiale minuto vario, di n° 3 dispersori in acciaio zincato aventi lunghezza di mm 1500 la cui ubicazione è indicata negli elaborati grafici.

Inoltre è previsto il collegamento dell'impianto al nodo equipotenziale di terra posto in prossimità del quadro elettrico generale del piano terra. Tale collegamento avverrà mediante conduttori di protezione G/V avente sezione  $s = 16 \text{ mm}^2$ . Tutte le masse estranee sono rese equipotenziali con conduttori di sezione adeguata alla norma CEI 64/8.

### **LINEE DI DISTRIBUZIONE**

Per la distribuzione principale e secondaria dell'edificio sono state utilizzate le condutture ed i cavi del tipo H07V-K e N1VV-K come da elaborati.

La distribuzione delle linee luci, prese e delle altre utenze, è stata realizzata in tubi flessibili sottotraccia del tipo non propaganti l'incendio mentre di tipo a vista nei corridoi ove prevista la controsoffittatura che schizzerà l'impianto stesso. L'impianto dei locali tecnologici (centrale termica, centrale vv.f.) è stato realizzato con componenti aventi grado di protezione minimo IP55, in tubo rigido esterno, tipo pesante.

### **DIMENSIONAMENTO DEI CAVI**

La sezione dei vari conduttori è stata calcolata in considerazione della potenza da erogare ad ogni singolo circuito od utenza.

È stato verificato che la portata dei cavi sia sempre superiore alla corrente di impiego e che, in conformità alle norme CEI 64-8, siano sempre verificate le condizioni :

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove  $I_b$  è la corrente di impiego (somma delle correnti di tutti gli utilizzatori serviti),  $I_n$  è la corrente nominale dell'interruttore,  $I_z$  la portata del conduttore,  $I_f$  la corrente convenzionale di intervento termico.

La sezione dei conduttori tiene conto inoltre della caduta di tensione in percentuale che è stata contenuta entro in 3%.

Gli interruttori magnetotermici posti a capo di ogni circuito oltre a soddisfare le condizioni sopra descritte per le sovracorrenti, assicurano la protezione delle condutture contro eventuali corto circuiti (protezione magnetica).

Il loro potere di interruzione " $I_p$ " è stato scelto pari a 10 KA per l'interruttore tetrapolare generale e non inferiore 4.5 KA per gli altri interruttori magnetotermici.

Il valore della corrente di corto circuito presunta " $I_{cc}$ " nel punto di installazione deve essere inferiore al potere di interruzione dell'interruttore magnetotermico generale.

Dai calcoli effettuati risulta che qualora dovesse verificarsi un corto circuito in un punto qualsiasi dell'impianto il relativo interruttore interessato al circuito interviene in un tempo inferiore a quello che porterebbe il cavo a temperature elevate. E' stato verificato a tal scopo che la condizione

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

è soddisfatta sia all'inizio della conduttura, che al suo punto terminale,  $I^2 \times t$  rappresenta l'energia che fa passare l'interruttore, mentre  $K^2 \times S^2$  rappresenta l'impulso termico sopportabile dal cavo avente sezione  $S$  in mmq,  $K$  è un coefficiente che tiene conto delle caratteristiche del cavo e delle condizioni di posa che è stato scelto automaticamente dal programma di calcolo in relazione alle indicazione di posa.

E' stata anche calcolata con esito positivo la lunghezza massima per ogni conduttura per la quale la corrente di corto circuito non comporti pericolo e l'interruttore posto a sua protezione assicuri un tempestivo intervento.

La portata dei cavi è stata determinata in conformità alla tabella UNEL 35024/70, opportunamente corretta in relazione alla temperatura assunta a riferimento e al numero di cavi presunti in ogni conduttura.

La sezione dei cavi scelta è stata presa per approssimazione in eccesso secondo le sezioni commerciali esistenti.

I conduttori devono essere distinti per fasi, neutro e terra adottando i colori giallo verde per i conduttori di terra, il blu chiaro per il conduttore neutro ed il nero, marrone e grigio per le fasi.

## **QUADRI ELETTRICI DI ZONA**

Il quadro generale alimenta n. 10 sottoquadri di zona.

*Quadro generale in apposita nicchia tra sala esposizione e sala didattica.;*

*Sottoquadro N. 1 sala didattica, sala esposizione e deposito destinata con il nostro progetto a Community Library;*

*Sottoquadro N. 2 vano centrale antincendio;*

*Sottoquadro N. 3 vano riserva idrica;*

*Sottoquadro N. 4 vano ingresso Big e sala cinema;*

*Sottoquadro N. 5 palco;*

*Sottoquadro N.6 vano spogliatoio;*

*Sottoquadro N. 7 vano gruppo elettrogeno;*

*Sottoquadro N. 8 vano direzione;*

*Sottoquadro N. 9 centrale termica;*

*Sottoquadro N.10 illuminazione bagni*

*Sottoquadro N.11 ventilconvettori;*

*Sottoquadro N.12 illuminazione esterna;*

Tutte le linee in partenza da detti quadri sono protette dal sovraccarico e dal corto circuito mediante interruttori magnetotermici secondo quanto stabilito dalla norma CEI 64-8/4, come anche i contatti indiretti la protezione è assicurata dalla presenza dei differenziali a monte di tutte le linee, per tali dispositivi è garantita la sicurezza dal soddisfacimento della relazione:

$$R_t \times I_{\Delta n} < 50 \text{ V}$$

Con  $R_t$  valore della resistenza di terra,  $I_{\Delta n}$  sensibilità del differenziale a monte.

Tutti i quadri saranno ubicati in locali non accessibili al pubblico e saranno dotati di portelli chiusi con chiave o altri mezzi idonei, che impediscano manovre inopportune a persone estranee.

## ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA

In relazione al circuito di illuminazione sono state previste più linee distinte, separatamente manovrabili e separatamente protette, in maniera tale che un eventuale guasto provochi il minimo disservizio possibile e soprattutto non provochi panico, scongiurato comunque dalle luci di emergenza..

L'illuminazione interna verrà realizzata utilizzando principalmente lampade a LED da incasso nei corridoi ed installate sia a plafone che a sospensione negli altri ambienti e lampade ad incandescenza nei servizi igienici, che permetteranno un illuminamento medio per ogni tipo di locale secondo quanto previsto dalle norme di riferimento.

I vari ambienti avranno i seguenti valori di illuminamento medio Em e di resa cromatica effettiva Ra (UNI EN 12464-1).

LOCALE	Em	Rm
Sala Cinema	400→ 10 → 400	60
Sala esposizione (Community Library)	400	60
Sala multimediale	500	80
Altri ambienti	100	20

Nelle vie di esodo, nella sala cinema, palco, cabina proiezione, spogliatoio, sala didattica, sala esposizione, e vano ingresso Big sono previste, inoltre, lampade fluorescenti autonome, dotate di gruppo di emergenza, in grado di garantire un illuminamento certamente superiore ai 5 lux ed ai 2 lux nelle altre zone. Sono inoltre previste lampade autonome da 24W con indicazione "*uscita di sicurezza*" che saranno disposte sulle porte che utilizzano maniglioni antipanico, mentre sulle porte ordinarie le lampade riporteranno l'indicazione "*uscita*".

## UTILIZZO DI ENERGIE ALTERNATIVE

La particolare posizione dell'edificio e la copertura piana, hanno consentito con il finanziamento sopra richiamato di un Impianto fotovoltaico di 48,20 Kwp e l'inserimento di una pompa di calore VRV IV - gas R410A - inverter multisplit della Daikin. L'energia prodotta servirà per far funzionare tutti gli impianti, anche di illuminazione esterna, ed in caso di eccedenza, tale energia sarà venduta all'ENEL.



## **IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SERVIZI CONNESSI**

### **PREMESSA**

La presente relazione tecnica descrive gli interventi di efficientamento realizzato (riduzione di energia primaria) nel centro culturale polivalente comunale di Leverano.

Si fa presente che l'impianto di riscaldamento è costituito da pompe di calore ad alimentazione elettrica, pertanto lo scopo è stato quello di ridurre il fabbisogno di energia primaria.

Pertanto la realizzazione di un impianto fotovoltaico connesso in rete permetterebbe di efficientare adeguatamente l'intera struttura comunale. Si riporta la posizione  
efficientare l'intera struttura comunale.

### **SCHEDA DESCRITTIVA**

**Impianto fotovoltaico da 48,00 kWp con celle fv ad alto rendimento sull'area solare dell'edificio scolastico, compreso i costi di allaccio ENEL, il collegamento al contatore elettrico di rete, la realizzazione dell'armadio di collegamento sia in AC che in DC ed i relativi quadri di parallelo in DC e quadri di campo in BT.**

### **CONFIGURAZIONE IMPIANTO**

L'impianto fotovoltaico da realizzare è costituito da n. 192 pannelli di silicio policristallino da 250 Wp, posizionati su strutture (angolo tilt 20°) fissate sul solaio di copertura, per una potenza complessiva di 48.00 KWp.

Tale realizzazione è da considerarsi completamente integrata, minimizzando l'impatto visivo dell'impianto stesso, compatibilmente con i requisiti tecnici di inclinazione ed esposizione necessari all'ottenimento della piena produttività, dal momento che l'altezza dell'estradosso dei moduli fotovoltaici è inferiore a quella dell'ultima linea di coronamento della struttura.

L'impianto è costituito da un campo fotovoltaico della potenza totale di 48,00 KWp, intesa come somma delle potenze di targa dei singoli moduli, così come misurata in fabbrica mediante apposita apparecchiatura di misura (sole artificiale), alle condizioni standard STC (irraggiamento di 1000 W/m<sup>2</sup> e temperatura delle celle di 25 °C).

Il campo fotovoltaico è costituito da moduli di silicio policristallino, raggruppati elettricamente in 16 stringhe, composte da 12 moduli.

Le stringhe ottenute sono raggruppate in parallelo attraverso un quadro di parallelo e di seguito fatte convogliare all'ingresso di n.1 gruppi di conversione (inverter) di analoghe caratteristiche.

### ***MODULI FOTOVOLTAICI PROVENIENTI DAL MERCATO EUROPEO***

I moduli fotovoltaici, sono costituiti da celle di silicio policristallino, collegate in serie tra loro e laminate in modo permanente tra fogli di EthyleneVinil Acetato (EVA), vetro temprato e Tedlar bianco, in modo da offrire una idonea protezione contro penetrazione di umidità e corrosione salina.

Le caratteristiche elettriche dei moduli scelti (misurate in condizioni standard) sono riportate nella scheda tecnica allegata.

Il materiale attivo del Modulo Fotovoltaico è costituito da una matrice di 60 celle in silicio policristallino da 6" interconnesse in serie con bandelle in rame nichelato (o stagnato ) con compensazione della dilatazione.

I terminali di questa matrice sono allocati nella scatola di giunzione posta nella parte posteriore del modulo.

Il collegamento di terra dei moduli alla struttura avverrà tramite la bulloneria di fissaggio meccanico e rondelle mordenti.

### ***SCATOLE DI GIUNZIONE***

La scatola di giunzione a corredo di ciascun modulo, è del tipo stagno, con grado di protezione IP 55, corredata di tre diodi di by-pass, connettori rapidi ed è posta nella parte posteriore del modulo stesso.

### ***DIODI DI BY-PASS***

I diodi di by-pass ed i morsetti, sono montati su un circuito stampato per una più facile sostituzione in caso di danneggiamento.

Dato il valore della corrente  $I_m$  non è stato necessario prevedere un dissipatore di calore esterno alla scatola di giunzione.

## **STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI**

I moduli fotovoltaici I sono poggiati su strutture in metallo inclinate sul solaio di copertura del Piano Primo, orientati come da tavola allegata ed inclinati di 20° rispetto al piano di appoggio.

## **CABLAGGI**

Il collegamento elettrico tra i pannelli dello stessa stringa è stato realizzato utilizzando cavi della sezione di 4 mmq, con isolante in gomma etilenpropilenica e guaina in PVC, (FG7OR o equivalente ) che attraversano le scatole di interconnessione in dotazione ai moduli.

I cavi che collegano la scatola di giunzione al gruppo di conversione sono posati intubi in PVC della serie pesante, ed hanno sezione di 6mmq (sigla FG7OR ).

## **GRUPPO DI CONVERSIONE**

La caratteristica del generatore fotovoltaico è fortemente influenzata dal livello dall'illuminamento incidente e dalla temperatura ambiente ed è tale che nel passaggio di funzionamento a carico si abbia una considerevole riduzione di tensione (circa il 20% ).

Il Gruppo di Conversione deve quindi essere in grado di produrre una tensione in ampiezza ed in fase uguale a quella di rete; deve inoltre essere in grado di effettuare l'inseguimento del punto di massima potenza, misurando la potenza in uscita dal campo fotovoltaico e quindi regolando il set point della tensione di lavoro del campo fotovoltaico stesso.

Il gruppo di conversione statico D.C./A.C. è rappresentato da n. 1(o più inverter pari potenza) inverter a IGBTconforme alle norme tecniche DK ENEL in vigore.

Il gruppo di conversione è costituito dai seguenti sottosistemi :

- Filtro lato campo fotovoltaico interposto tra il campo e l'inverter per ridurre il ripple di corrente ; tale filtro è inoltre in grado di ridurre il residuo armonico di tensione ad un valore efficace minore dell'1% del valor medio della tensione di funzionamento in tutte le condizioni operative.

- Scheda di Comando che effettua la gestione degli input ed output ed interfaccia con l'utente, e le funzioni di calcolo. Questa scheda è di tipo full digital basata sull'utilizzo di due microprocessori ; di questi il primo esegue le funzioni di supervisione dell'impianto e la gestione degli input/output, il secondo esegue le funzioni di calcolo che richiedono maggiori velocità quali gli anelli di regolazione e la modulazione degli impulsi di comando per i componenti di potenza.

- Scheda di Pilotaggio comprendente i driver per gli IGBT e l'alimentatore.
- Inverter che trasforma l'energia prodotta dal campo fotovoltaico da corrente continua in corrente alternata.

L'elenco seguente riporta l'elenco dei comandi, segnalazioni, allarmi e misurazioni che deve essere in grado di garantire il gruppo di conversione.

#### A) Comandi

Pulsanti di avviamento e arresto dell'invertitore

Pulsante di reset allarmi

Pulsante prova lampade

#### B) Segnalazioni

Invertitore predisposto all'avviamento

Invertitore pronto (sequenza di avviamento terminata, parametri in tolleranza)

#### C) Allarmi

Mancanza tensione AC

Mancanza tensione DC

Mancanza tensione a circuiti ausiliaria (allarmi, comando, misure)

Blocco invertitore per guasti interni

Alta temperatura invertitore

Intervento fusibili di protezione IGBT

#### D) Misure

Voltmetro per la misura della tensione di alimentazione DC

Amperometro per la misura della corrente assorbita lato DC

Wattmetro per la misura della potenza lato DC

Voltmetro per la misura delle tensioni concatenate d'uscita con commutatore voltmetrico

Amperometro per la misura delle correnti d'uscita con commutatore amperometrico cosfmetro

Wattmetro per la misura della potenza lato AC

Il controllo del gruppo di conversione provvederà alle seguenti funzioni principali :

- A) Funzionamento con inseguimento automatico del punto di massima potenza del sottocampo fotovoltaico ( al variare delle condizioni di insolazione, temperatura, pulizia dei pannelli, ecc.).

Data la caratteristica V-I di erogazione del campo fotovoltaico, allo scopo di sfruttare tutta l'energia producibile in funzione di insolazione e temperatura, è previsto un sistema di inseguimento del punto di massima potenza.

Tale sistema utilizzerà una strategia che prevede il campionamento periodico della potenza e il confronto con il risultato precedentemente conseguito.

B) Automazione delle sequenze operative e degli stati logici di funzionamento.

Il sistema di controllo comprenderà i necessari automatismi atti a realizzare i previsti stati di funzionamento e tutte le sequenze operative.

Il Gruppo di conversione contiene inoltre i circuiti, le apparecchiature e le protezioni che soddisfano i requisiti previsti dalla norma DK 5940 (ed 2.2).

### **QUADRO DI CONSEGNA**

Il quadro di consegna realizza il collegamento fra impianto e rete elettrica. E' composto da un Quadro di materiale termoplastico per esterno, contenente una protezione di interfaccia, una protezione magnetotermica differenziale e alcuni strumenti di misura.

### **GRUPPI DI MISURA**

I gruppi di misura presenti nell'impianto saranno due: uno direttamente a valle del gruppo di conversione e servirà a misurare l'intera energia prodotta dall'impianto e oggetto di incentivazione, il secondo sarà il contatore bidirezionale a valle del quadro di consegna e che opererà la misura dello scambio energetico con la rete elettrica.

Entrambi saranno forniti dal gestore di rete, cui compete l'installazione, e opportunamente protetti secondo le specifiche DK5940 e smi.

## **IMPIANTO A POMPA DI CALORE PER CLIMATIZZAZIONE**

### **PREMESSA**

La presente relazione tecnica è rivolta alla descrizione degli interventi di efficientamento realizzato (riduzione di energia primaria) nel complesso immobiliare Centro Culturale Polivalente di Leverano finanziato dal MISE - PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE "ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO" (FESR) 2007-2013 attraverso

"Interventi di efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili Impianto fotovoltaico e inserimento di pompa di calore). Concessione di contributo per l'intero importo di €. 980.000,00 - Progetto Cod. Intervento R-LE-LE-01. L'impianto di riscaldamento esistente è alimentato a gas metano con efficienza molto bassa, Si prevede l'installazione di un impianto di climatizzazione a pompa di calore ad alimentazione elettrica del tipo VRV ad alta efficienza, pertanto lo scopo è quello di ridurre sensibilmente il fabbisogno di energia primaria.

### ***SCHEDA DESCRITTIVA***

**Impianto di climatizzazione a pompa di calore ad espansione diretta del tipo a portata variabile (VRV) compreso la realizzazione degli scarichi condensa, collegamenti elettrici fino al quadro generale. VRV IV a gas R410A**

I sistemi multi-split VRV Inverter a pompa di calore rappresentano un sistema impiantistico estremamente evoluto che permette la climatizzazione con controllo individuale delle condizioni ambientali e risulta in grado di adattarsi all'espansione delle esigenze, tipiche degli edifici più sofisticati, offrendo la possibilità di apportare successive modifiche nella disposizione dei locali o di aggiungere unità interne supplementari (fino al limite massimo proprio dell'unità esterna), adattandosi perfettamente ad applicazioni quali: uffici, banche, ecc.

I sistemi DAIKIN sono idonei a rispondere alle esigenze di comfort a livello individuale e di funzionalità impiantistica in modo da far fronte alle continue necessità di flessibilità che derivano dall'evoluzione nel tempo degli ambienti di lavoro. Tali caratteristiche suggeriscono, come destinazione prevalente, quella del terziario: uffici, banche, centri commerciali, ospedali, sale di esposizione, alberghi, ecc..

Il sistema VRV IV Inverter utilizza una logica Proporzionale Integrata (PI) per il controllo dei compressori Inverter ed ON/OFF, utilizzando i sensori di pressione presenti sul circuito frigorifero; in tal modo è possibile aumentare la velocità di risposta della macchina alle variazioni di carico in ambienti sia di piccole che di grandi dimensioni.

Nel caso di installazioni che richiedono potenze superiori a quella fornibile da una singola unità esterna, diventa agevole suddividere la potenzialità richiesta su più unità esterne, ciascuna delle quali dedicata ad una specifica zona dell'edificio.

Le unità VRV IV consentono di controllare singolarmente fino a 64 unità interne di capacità e tipo differenti, con un rapporto di 50% - 200% rispetto alla capacità delle unità esterne.

Il sistema si compone in via schematica di:

- . unità esterne che possono essere installate raggruppate per file compatte grazie al loro design modulare. Sono possibili 7 modelli per 22 differenti combinazioni, con potenza da 8 Hp a 54 Hp (rispettivamente da 14 kW a 151,2 kW), tutti a pompa di calore;
- . unità interne che possono essere collegate, fino a un massimo di 64 unità (con capacità minima di 0,8 Hp), a ciascun sistema (cioè a ciascuna unità esterna);
- . collegamento tra le unità esterne ed interne che permette l'esecuzione di linee con lunghezza massima delle tubazioni di 165 m e dislivello max consentito di 90 m.

In condizioni di bassa capacità (funzionamento di una sola unità interna) il sistema permette di intervenire controllando il funzionamento dello scambiatore di calore e dei ventilatori con, eventualmente, attivazione di una valvola di by-pass per consentire il buon funzionamento dell'impianto.

La precisione del controllo della temperatura interna è assicurata nella misura di  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Il funzionamento dell'intero impianto è assicurato anche in condizioni climatiche estreme quali:

- . temperatura esterna a bulbo secco = da  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $+43^{\circ}\text{C}$  (funzionamento in raffreddamento);
- . temperatura esterna a bulbo umido = da  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+16^{\circ}\text{C}$  (funzionamento in riscaldamento).

Il contenimento dei consumi energetici è garantito dal funzionamento dell'inverter che adegua la potenza assorbita alle reali esigenze impiantistiche. L'inverter consente di adeguare, istante per istante, la potenza elettrica assorbita alla reale richiesta dell'utenza, evitando gli sprechi tipici dei sistemi con funzionamento On/Off.

Tali prestazioni, assolutamente particolari, sono da imputarsi alle peculiari caratteristiche del sistema, sintetizzate in:

- . compressore DC a riluttanza;

- . Inverter DC a onda sinusoidale;
- . motore del ventilatore DC;
- . ottimizzazione dell'aerodinamica della griglia del ventilatore;
- . circuito e-bridge per prevenire l'accumulo di refrigerante liquido nel condensatore;
- . ottimizzazione della disposizione dello scambiatore di calore.

In condizioni di carico parziale (50%), sono garantite prestazioni (COP e EER) non inferiori a 6.

Il posizionamento delle unità esterne all'interno di ambienti chiusi, in condizioni tali da prevedere la canalizzazione in esterno dell'aria espulsa dal ventilatore, non crea particolari problemi. Infatti il ventilatore delle unità esterne assicura una prevalenza statica standard di 8 mm CA.

Il sistema di indirizzamento automatico con trasmissione multiplex a 2 cavi semplifica i collegamenti elettrici tra le unità esterne ed interne. Infatti, grazie alla semplicità della posa in opera del collegamento con doppino e per la presenza di una funzione di indirizzamento automatico, i problemi legati all'indirizzamento manuale risultano superati e i tempi di installazione del sistema diventano decisamente più contenuti.

Il nuovo sistema VRV IV provvede automaticamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di gas nel circuito. automaticamente alla ricarica del refrigerante ed alla sua verifica periodica .

In caso di malfunzionamento di un'unità esterna o di un modulo di un'unità, si attiva una procedura d'emergenza che consente il funzionamento, in regime parziale, dei moduli non interessati dall'anomalia, per 8 ore.

Il sistema di rilevamento degli errori analizza sia il cablaggio elettrico che i collegamenti frigoriferi così da aumentare l'affidabilità del complesso.

I sistemi VRV Inverter presentano massima facilità d'estensione e di flessibilità. In caso di capacità di collegamento sufficiente, è possibile aggiungere in seguito ulteriori unità interne al sistema.

Il sistema di collegamento frigorifero (denominato REFNET) presenta caratteristiche di semplicità e flessibilità tali da permettere la riconfigurabilità impiantistica con spostamento, aggiunta, distacco di unità terminali.

È possibile, tramite comando esterno, intervenire sul livello di rumorosità della macchina, in modo da minimizzare l'inquinamento sonoro in funzionamento notturno, a patto di ridurre la capacità massima erogabile dalle unità esterne.



Le esigenze architettoniche dell'utenza vengono rispettate grazie all'elevata disponibilità di tipologie e modelli di unità interne. Si segnalano le seguenti tipologie, per ciascuna delle quali sono disponibili più modelli di potenza differente, che possono tutte essere collegate alle unità esterne in funzione delle particolari condizioni di vincolo architettonico degli ambienti:

- . unità a cassette con mandata a due vie;
- . unità a cassette con mandata a quattro vie;
- . unità a cassette con mandata tipo corner;
- . unità canalizzabile da incasso in controsoffitto con griglia di ripresa preinstallata;
- . unità canalizzabile standard;
- . unità canalizzabile ad alta prevalenza;
- . unità pensile a soffitto standard;
- . unità pensile a soffitto a quattro vie;
- . unità a vista per montaggio a parte;
- . unità a vista a pavimento;
- . unità da incasso a pavimento.

Il fluido refrigerante utilizzato è denominato R-410A. Si tratta di una miscela quasi azeotropica di due refrigeranti idrofluorocarburi, pertanto esenti da cloro. I due refrigeranti che compongono la miscela sono R32 e R125 chimicamente stabili.

Il fluido R-410A, contrariamente ai clorofluorocarburi (CFC), ormai non più consentiti dalle leggi 549/91 e 179/97, e agli idroclorofluorocarburi (HCFC) quali l'R22, la cui produzione è destinata ad essere interrotta nei prossimi anni, presenta caratteristiche tali da non arrecare danni allo strato di ozono e, nello stesso tempo, assicura rendimenti pari a quelli ottenibili in precedenza con i CFC o HCFC.

La nuova gamma di VRV IV Daikin rispetta già la Direttiva RoHS del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RoHS). Questa Direttiva richiede ai produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche di eliminare sei sostanze entro il 1° luglio 2006. Le sostanze in questione sono le seguenti: piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, difenili polibrominati (PBB) ed eteri di difenil polibrominato (PBDE).

## ***PRINCIPALI CARATTERISTICHE E VANTAGGI***

**TECNOLOGIA VRT** Variable Refrigerant Temperature Il sistema VRV IV di Daikin si avvale della tecnologia a volume di refrigerante variabile e del controllo dinamico della temperatura di evaporazione/condensazione che consente di personalizzare il funzionamento scegliendo tra diverse configurazioni disponibili.

In modalità automatica, per esempio, il sistema è configurato sia per raggiungere la massima efficienza energetica durante l'anno, sia per rispondere rapidamente alle variazioni di carico interno, durante le giornate estive più calde, garantendo il comfort ottimale in ogni stagione.

Grazie alla variazione continua della temperatura del refrigerante, in funzione del carico ambiente e delle condizioni meteorologiche esterne, è possibile ottenere, rispetto ad un sistema VRF tradizionale, incrementi di efficienza prossimi al 25% rispetto alle attuali pompe di calore presenti sul mercato. Durante le stagioni intermedie, per esempio, quando il raffrescamento è richiesto in minima parte, la temperatura degli ambienti è quasi sempre prossima a quella di setpoint. Per risparmiare energia, il sistema varia la temperatura del refrigerante, innalzandola rispetto ai 6°C, che corrispondono alla temperatura standard di evaporazione dell' R-410A. Si ottiene così una riduzione dell'energia utilizzata e una maggiore efficienza complessiva garantendo elevati valori del rendimento globale medio stagionale (SCOP, SEER) inteso come il rapporto tra il fabbisogno di energia termofrigorifera utile per la climatizzazione invernale/estiva e l'energia elettrica totale assorbita. Secondo le nuove direttive europee i dati di SCOP e SEER (Seasonal COP e Seasonal EER) saranno sempre più determinanti nella classificazione energetica delle prestazioni energetiche delle apparecchiature di condizionamento.

## ***RISCALDAMENTO CONTINUO***

Nei sistemi tradizionali in pompa di calore, durante l'operazione di sbrinamento, il ciclo della macchina è invertito: il fluido refrigerante caldo viene impiegato per sbrinare lo scambiatore esterno, causando un temporaneo abbassamento della temperatura all'interno degli ambienti climatizzati.

La tecnologia di riscaldamento continuo del VRV IV permette invece di fornire calore agli ambienti anche quando si attiva il ciclo di sbrinamento, grazie a un innovativo elemento di accumulo.

Tale elemento consente di accumulare energia da restituire sotto forma di calore durante la fase di sbrinamento degli scambiatori esterni. Ciò permette di evitare l'interruzione di erogazione di potenza termica negli ambienti durante tali fasi e di garantire un maggiore comfort interno.

### ***VRV CONFIGURATOR***

Un ulteriore elemento di innovazione è il nuovo software di configurazione che semplifica le operazioni di collaudo e la personalizzazione del sistema, consentendo di ridurre il tempo richiesto per la configurazione in loco dell'unità.

Anche la manutenzione è facilitata, grazie all'interfaccia grafica che permette di valutare i dati raccolti relativi alle anomalie dei principali parametri. Il software consente di agire su sistemi multipli, configurabili tutti allo stesso modo.

Con il sistema VRV IV, Daikin presenta anche il nuovo Intelligent Touch Manager che, grazie all'interfaccia utente semplice e intuitiva, consente di controllare fino a 2.560 gruppi di unità interne. Tra le funzioni disponibili, quella di ottimizzazione del risparmio energetico consente di massimizzare l'efficienza del sistema in ogni fase di funzionamento.

Le pompe di calore costituiscono, pertanto, una soluzione in grado di soddisfare praticamente tutte le esigenze. In abbinamento a campi fotovoltaici, inoltre, consentono l'azzeramento dei costi di gestione e delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Si tratta del sistema più efficace dal punto di vista ambientale nella prospettiva di quegli "edifici a consumo quasi zero" prevista dalla Direttiva 2010/31/UE (EPBD Recast) entro il 2020. In questo scenario si inserisce il Decreto Legge n.28 del 3 marzo 2011, che recepisce la Direttiva 2009/28/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

## ***2) Capitolato tecnico descrittivo***

UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A PER INSTALLAZIONE A PARETE

### **1) FXAQ15P**

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

. Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 1.7 kW e 1.9 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

. Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.

. Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 450/270 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 36/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

. Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point)

. Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

. Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione;

storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

. Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.

. Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

. Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

. Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

. Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

. Contatti puliti per arresto di emergenza.

. Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.

. Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ15P

## 2) FXAQ20P

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

. Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW e 2.5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

. Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.

. Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 450/270 m³/h, potenza erogata dal motore di 40 W,

livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 36/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

. Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point)

. Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

. Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

. Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.

. Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

. Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

. Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

. Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

. Contatti puliti per arresto di emergenza.

. Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.

. Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ20P

### 3) FXAQ32P

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

. Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 3.6 kW e 4.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.

. Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.

. Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 540/330 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 38/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

. Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- . Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- . Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- . Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- . Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.
- . Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- . Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- . Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- . Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- . Contatti puliti per arresto di emergenza.
- . Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- . Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ32P

#### 4) FXAQ40P

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- . Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 4.5 kW e 5.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- . Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della



disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x1050x238 mm, peso non superiore a 14 kg.

. Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 720/540 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 43 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 40/36 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

. Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

. Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

. Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

. Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.

. Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

. Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

. Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

. Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

. Contatti puliti per arresto di emergenza.

- . Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- . Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ40P

#### 5) FXAQ50P

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- . Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 5.6 kW e 6.3 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- . Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x1050x238 mm, peso non superiore a 14 kg.
- . Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 900/720 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 43 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 43/38 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- . Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- . Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passopasso, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- . Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- . Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- . Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- . Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.
- . Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- . Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- . Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- . Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- . Contatti puliti per arresto di emergenza.
- . Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- . Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ50P

#### 6) FXAQ63P

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- . Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 7.1 kW e 8.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- . Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del

deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x1050x238 mm, peso non superiore a 14 kg.

. Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 1140/840 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 43 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 47/41 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

. Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

. Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

. Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

. Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID.

Fusibile di protezione della scheda elettronica.

. Alimentazione: 220.240 V monofase a 50 Hz.

. Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

. Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

. Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

. Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management

Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

. Contatti puliti per arresto di emergenza.

. Attacchi della linea del gas 15.9 mm e della linea del liquido 9.5 mm. Drenaggio VP13.

. Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: DAIKIN TIPO: FXAQ63P

#### UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV IV – INVERTER

AD R410A A POMPA DI CALORE, con tecnologia VRT e configuratore di impianto Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

. Composizione: n°1 modulo RYMQ12T7 + n°1 RYMQ14T7.

. Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 73,5 kW e 82,5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m. Assorbimento nominale (Raffreddamento/Riscaldamento) di 20 / 20,3 kW.

. Il sistema deve prevedere la possibilità di interrompere l'alimentazione di una o più unità interne garantendo la funzionalità del resto del sistema.

. Tecnologia VRT: La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 125% rispetto a un sistema VRV tradizionale.

Il sistema è personalizzabile tra le diverse configurazioni disponibili Automatica, High Sensible e Standard.

. Configurazione dell'impianto: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.

. Compatibilità di unità interne: Il sistema VRV IV può essere utilizzato in abbinamento a tutta la gamma di unità interne VRV, alle barriere d'aria a espansione diretta, ai moduli hydrobox per la

produzione di acqua fredda e calda a bassa temperatura, alle unità interne della gamma residenziale, ai sistemi per la ventilazione e l'aria di rinnovo, quali recuperatori entalpici con e senza batteria ad espansione diretta tipo VAM o VKM, centrali di trattamento aria con batteria idronica tipo AHU.

. Numero massimo di unità interne collegabili in configurazione standard : 64. La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 e può arrivare fino ad un massimo del 160 % di quella erogata dalla pompa di calore.

. Possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori grazie alla funzionalità di back-up.

. Sbrinamento sequenziale:

La funzione di sbrinamento di un sistema VRV a recupero di calore è di tipo sequenziale ed avviene per singoli moduli delle unità esterne della serie Multi (costituite da due o tre moduli).

Il processo di sbrinamento interessa alternativamente solo una parte della macchina, permettendo alla restante di continuare regolarmente a funzionare: il modulo interessato allo sbrinamento, interrompe il suo regolare ciclo, commuta di funzionamento (operando come condensatore anziché come evaporatore) e riscaldando la porzione di batteria che viene attraversata da gas caldo.

. Struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1685x2170x765 mm ( HxLxP ) con peso massimo 504 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.

. Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.

. 3 Ventilatori elicoidali, controllati da inverter, funzionamento silenzioso, griglie di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria totale di 408 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,75x3 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite

microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.

. 3 Compressori inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzati per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; controllo della capacità dal 3 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.

. Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.

. Campo di funzionamento:

. in raffreddamento da -5°CBS a 43 ° CBS.

. in riscaldamento da -20°CBU a 15.5° CBU.

. Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 16,6 kg.

. Funzione automatica per la carica del refrigerante provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.

. Funzione automatica per la verifica del refrigerante : è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.

. Attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 19,1 mm e del gas 34,9 mm a saldare.

. Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante.

Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- . Alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz.

- . Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

- . Funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: Service-Checker – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.

- . Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato touch screen, che consente la visualizzazione dell'intero sistema, con riconoscimento automatico delle unità interne, accesso via web di serie, tipo Intelligent Touch Manager.

- . Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®.

- . Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, dislivello massimo tra le unità interne fino a 30m, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.

- . Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.

- . Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

MARCA: DAIKIN TIPO: RXYQ26T

INTELLIGENT TOUCH MANAGER SISTEMA DI TELEGESTIONE E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Sistema di gestione centralizzato, dedicato per il controllo e la gestione di sistemi di climatizzazione VRV e unità per la ventilazione con recupero di calore e trattamento di aria esterna.

Il sistema permette il controllo di 512 unità interne; è possibile integrare fino a 5 IT-Manager con 2560 unità interne (anche con sistemi mono e multi-split).



Caratteristiche principali:

Utilizzo semplice da parte dell'utente:

- . Installazione a parete.
- . Visualizzazione e gestione touch screen tramite finestre.
- . Visualizzazione delle unità per lista o per icone; per ciascuna unità è possibile modificare i relativi parametri.
- . Riconoscimento automatico dei modelli di unità interne.
- . Possibilità di inserimento della pianta dell'edificio.
- . Impostazione delle macro-aree del sistema per una gestione a vari livelli.
- . Visualizzazione ed invio di messaggi (anche sonori) di errore da parte del sistema. Possibilità di consultare la lista degli errori verificatisi e reperire i dati con estrema facilità.

Accesso via WEB:

- . Accesso remoto tramite connessione internet wireless, via cavo, o 3G
- . Visualizzazione di tutte le funzioni e del pannello di controllo tramite WEB.
- . Compatibilità con personal computer Windows 7, XP, Vista; monitor da 1024x768 min; motore di ricerca Internet Explorer 8,9; Firefox 4.1. Flash player 10.1.
- . Sono disponibili tutte le funzioni esistenti su ITM.
- . Due differenti accessi: amministratore generale o utente comune con eventuali restrizioni impostabili.
- . Ricezione di notifiche tramite e-mail ai diretti interessati (possibilità di registrare fino a dieci indirizzi e-mail a cui inviare i messaggi).

Implementazione e potenziamento di varie funzioni di utilizzo dei dati :

- . Salvataggio dello storico delle impostazioni, come operazioni, cambi di stato operativo, errori e modifiche effettuate (fino ad un milione di dati immagazzinati); possibilità di identificare l'autore delle impostazioni. Esportazione dei dati su file di testo csv.
- . Possibilità di redazione delle impostazioni e dei dati su PC, per poi trasferirli nell' ITmanager tramite chiave USB.

Implementazione e potenziamento di varie funzioni di controllo e gestione del sistema:

- . Setback: il setpoint impostato si riduce (in caldo) o aumenta (in freddo) nei periodi notturni avvicinando la temperatura interna a quella esterna limitando così i consumi.
- l'impostazione è disponibile anche in funzione di interblocchi e schedule program.
- . Variazione automatica della modalità operativa impostando i valori di set-point. Il tempo di

controllo della temperatura effettiva è di cinque minuti o in caso l'utente cambi il setpoint.

- . Fino a 500 interblocchi impostabili, che prevedono ONOFF , modalità di funzionamento, attivazione temporizzata, codici di errori

- . Schedule program: programmi differenti realizzabili a zone, fino a 100 programmi; differenziazione per le quattro stagioni con fino a venti eventi giornalieri; registrazione fino a cinque giorni speciali, dove per eventi si intendono ONOFF, impostazione setpoint, modalità operativa, setback, restrizioni sul setpoint, velocità del ventilatore ecc.

- . Timer extension: Le unità interne possono essere arrestate trascorso un certo tempo predefinito (da min 30 a max 180 min).

- . Sliding temperature: evita lo shock termico tra interno ed esterno dell'edificio adeguando il setpoint in raffreddamento alla temperatura esterna.

- . Temperature limit: mantenimento della temperatura (sia in caldo che in freddo) per locali non sempre occupati.

Semplificazione delle operazioni di commissioning

Supporto tecnico anche via internet

Altre caratteristiche:

- . Ingressi segnali di allarme

- . Ingressi per collegamento con wattmetri per il calcolo dei consumi

- . Contatti in uscita tramite interfacce WAGO (Alimentazione: DC24V)

- . Otto linee DIII Net per collegamento del sistema di climatizzazione

- . Ingresso USB (fino a 32 GB)

- . Possibilità di scelta tra tre differenti salvaschermi.

Opzioni:

DCM601A52 DIII Net Expander:

Adattatore iTM Plus per l'espansione della linea DIII Net (fino a 64 u.i. ciascuno) collegamento fino ad un massimo di 7 adattatori per ciascun iTM

Morsetto per collegamento di altri adattatori DIII Net

Numero quattro contatti di emergenza in ingresso.

DCM601A53: iTM Integrator

Pannello di interfaccia per l'integrazione tra due o più unità Itmanager (fino a cinque).

DCM002A51:

Software per la ripartizione proporzionale dei consumi su ciascuna UI, zone o gruppi

DCM008A51:

Energy navigator:

Visualizzazione grafica dei consumi in cui viene mostrato l'andamento del consuntivo rispetto a quello pianificato in base ai dati immagazzinati.

Confronto dei consumi con il pregresso, annuale, mensile, o giornaliero.

Energy saving:

Possibilità, da parte dell'amministratore, di inserire delle regole di buona gestione dell'impianto.

Individuazione dei segmenti di maggior consumo/spreco di energia, come ad esempio operazioni non necessarie effettuate o cattiva gestione dei set-point, comparando i dati con tali regole prefissate dall'amministratore.

Alimentazione 220V, 50Hz; potenza massima assorbita 20W.

COMANDI LOCALI PER SISTEMI VRV (BRC1E52A)

Comando a filo (modello Daikin BRC1E52A).

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno, colore bianco.

Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti. Colore: bianco.

. Solo le funzioni più spesso utilizzate sono presenti sul pannello sottoforma di pulsanti, a vantaggio della facilità ed intuitività d'uso.

. Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.

. Presenza di istruzioni chiarificatrici su schermo durante la navigazione.

. Possibilità di inserimento dei dati dell'installatore durante la segnalazione errori e guasti.

. Possibilità di personalizzare il menù e le funzioni da visualizzare.

. Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni quotidiane e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.

- . Regolazione automatica tra ora legale e solare.
- . Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.
- . Un indicatore mostra traccia dei consumi indicativi nel periodo precedente (anno/mese/giorno).
- . Timer spegnimento automatico dopo un periodo di tempo impostato consente un risparmio energetico.
- . Limitazione dell'intervallo di temperatura impostabile (massimo e minimo), consente di risparmiare evitando il surriscaldamento o l'eccessivo raffreddamento dei locali.
- . Disponibile in 11 lingue differenti: Inglese, Francese, Portoghese, Italiano, Tedesco, Turco, Greco, Russo, Spagnolo, Olandese, Polacco.
- . Dimensioni (mm) : 120 x 120 x 19.
- . Funzione "assenza da casa" consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.
- . Retro illuminazione dello schermo.
- . Impostazione automatica dell'ora legale.
- . Pulsanti diretti di comando: on/off, menù, attivazione/disattivazione del timer, impostazione temperatura, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore.

#### Giunti e collettori

Giunti e collettori tipo REFNET consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

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

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm.

I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

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

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo

Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo

Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo

Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo

Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo

Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo

Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

.“Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;

.Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;

.Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno – 755 mm Hg);

.Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento;

#### Coibentazione Tubazioni

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

conduttività termica utile a  $T_m = 0\text{ °C}$ : . . 0,040 W/mK

fattore di resistenza alla diffusione del vapore: . . 5000

reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

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

#### Cavo trasmissione dati

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da 0,75 . 1,25 mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

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

.lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;

.lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

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

## **RELAZIONE IMPIANTO IDRICO E FOGNANTE**

### **Premessa:**

Il numero di bagni previsti hanno un numero di apparecchi sufficienti a soddisfare il fabbisogno dell'utenza stimata in 150 persone e sono proporzionalmente distribuiti all'interno del centro polivalente.

E' stato anche previsto un bagno per disabili di facile accesso.

L'edificio è servito da acquedotto pubblico tramite allacciamento alla rete idrica su via Matteotti.

Un'autoclave a funzionamento automatico, con relativo serbatoio di accumulo, è posta in apposito locale a piano terra; le caratteristiche e l'esatta ubicazione dell'impianto sono riportate nei grafici allegati.

Le tubazioni utilizzate per la rete di distribuzione idrica, in parte interrato ed in parte a vista, sono in rame, con adeguato rivestimento e rispondenti alle norme UNI EN 1057.

Tale scelta è dettata dalla lunga esperienza di utilizzo di tale materiale che ha una durata paragonabile a quella consigliata per le manutenzioni straordinarie. A questo va aggiunto una facilità di posa sia in parete sotto traccia, sia interrato all'esterno.

Tubi di acciaio saranno utilizzati per l'adduzione principale dalla presa dell'acquedotto fino al serbatoio di accumulo.

### **DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO:**

E' presente un impianto ad autoclave con serbatoio metallico collocato in apposito vano del piano terra. Tale scelta è motivata da una migliore condizione igienica in quanto i serbatoi ermeticamente chiusi e sottoposti a pressione interna evitano ogni possibilità di inquinamento dell'acqua; consentono inoltre una distribuzione idraulica più razionale ed una facile manutenzione.

L'impianto è composto da un serbatoio di preaccumulo, dall'autoclave, dalle pompe, dal sistema di alimentazione con rubinetto a galleggiante; sistema automatico di troppo pieno; tubo di mandata alle utenze.

Dimensionamento:

L'impianto funziona con una pressione minima  $P1 = h+50+Pc$  dove  $h$  è la quota dell'ultimo rubinetto servito con il valore della pressione desiderata alla erogazione (50 KPa), e  $Pc$  rappresenta la sommatoria delle perdite di carico lineari e accidentali nel tratto considerato.

$P2$  rappresenta la pressione alla quale si interrompe il funzionamento del compressore; il suo valore si pone pari a  $2,5 P1$ .

I parametri necessari al dimensionamento dell'autoclave sono:  $q_{max}$  (portata massima in l/h che occorre fornire alle utenze;  $n$  (numero massimo di avviamenti della pompa in un'ora); il valore di  $P1$  e  $P2$ .

La formula per il calcolo del volume effettivo dell'autoclave è:

$$V_{eff} = 1,25 * (q_{max} / 4n) * (P1 + 100) / (P2 - P1)$$

Il volume occupato dall'aria all'atto dell'avviamento della pompa è dato da:

$V_a = V_{eff} / 1,25$ ; il volume del serbatoio di preaccumulo si sceglie pari ad  $1/4$  del volume effettivo dell'autoclave.

Nel nostro caso:

$h = 5$  m a cui corrisponde una pressione di 50 KPa

$Pc = 14$  (somma stimata delle perdite di carico lineari e concentrate)

$$P1 = h + 50 + Pc = 5 + 50 + 14 = 64 \text{ KPa}$$

$$P2 = 64 \times 2,5 = 160 \text{ KPa}$$

Scegliamo un numero massimo di avviamenti orari della pompa pari a  $n = 5$ .

Scegliendo un fattore di contemporaneità per tutti gli apparecchi igienico sanitari pari a al 30%, avremo una portata in litri all'ora pari a:

$$\text{Vasi e bidet} \quad 15 \times 0,10 \times 0,2 = 0,30 \text{ l/s}$$

$$\text{Lavabi e lavandini} \quad 20 \times 0,15 \times 0,2 = 0,60 \text{ l/s}$$

Per un totale massima  $Q_{max} = 0,90 \text{ l/s} = 3.240 \text{ l/h}$

$$V_{eff} = 1,25 * (q_{max} / 4n) * (P1 + 100) / (P2 - P1) =$$

$$= 1,25 \times (3.240 / 20) \times 164 / 96 = 346 \text{ l litri}$$

Si è optato per un serbatoio da 500 litri.

Il volume del serbatoio di preaccumulo è pari a

$$\text{Vol. di preaccumulo} = 500 / 4 = 125 \text{ litri}$$



## DIMENSIONAMENTO DELLA COLONNA MONTANTE E DELLE DIRAMAZIONI

### Tratto contatore – autoclave e autoclave - utenza:

Fissando una velocità di efflusso pari a  $v = 1,0 \text{ m/s}$ ,

$$S = Q_{\max}/v = 3240/(3600 \times 1000) \times 1,0 = 0,0009 \text{ m}^2 = 9,00 \text{ mm}^2$$

a cui corrisponde un diametro  $D = \sqrt{4 \times 900/\pi} = 33,8 \text{ mm}$

Si sceglierà un diametro unificato pari a  $1''1/4$

## TABELLE DI RIFERIMENTO

Portata dei tubi in funzione del diametro e delle perdite di carico.

Perdita di carico (mm/m di H <sub>2</sub> O)	Diametro dei tubi - interno / esterno (mm) (pollici)								
	16/22	22/27	28/33	37/42	42/48	54/60	64/60	70/76	82/89
	1/2	3/4	1	1 1/2	1 1/2	2	-	2 1/2	3
Portata (l/h)									
14	205	457	910	2015	3050	6050	11000	13900	21950
16	221	492	985	2225	3300	6500	11800	15000	23500
18	236	525	1050	2375	3500	6900	12600	15900	25000
20	250	555	1110	2515	3700	7300	13400	16850	26850
22	263	585	1170	2650	3900	7700	14000	17750	27750
24	277	615	1230	2775	4100	8050	14750	18600	29000
26	290	640	1285	2900	4275	8400	15400	19500	30250
28	300	670	1340	3015	4450	8750	16000	20300	34500
30	312	695	1395	3135	4600	9100	16600	21050	32750
34	330	745	1460	3300	4850	9600	17700	22200	34350
36	347	765	1540	3475	5050	10050	18000	23850	36000
40	367	815	1630	3675	5400	10600	19300	24650	38150
45	380	865	1740	3900	5700	11350	20250	26350	40000
50	413	920	1845	4125	6050	11950	22000	28000	-
60	457	1010	2035	4525	6700	13150	-	-	-

**Portata minima (o unità di carico) dei rubinetti di erogazione (secondo UNI 9182) e diametro minimo (in pollici) delle diramazioni di alimentazione d'acqua degli apparecchi in funzione della pressione a monte degli erogatori.**

Tipo di apparecchio	Portata minima (l/s)	Diametri (in pollici) in funzione della pressione a monte (m.c.a.)			Tipo di apparecchio	Portata minima (l/s)	Diametri (in pollici) in funzione della pressione a monte (m.c.a.)		
		1,5	2	4			1,5	2	4
Lavabo	0,10	1/2	3/8	3/8	Vuotatoio	0,15	3/4	1/2	1/2
Bidet	0,10	3/8	3/8	3/8	Idrante lavaggio pavimento	0,30	1/2	1/2	1/2
Vaso con cassetta	0,10	1/2	3/8	3/8	Idrante autorimessa	0,60	3/4	3/4	1/2
Vaso con flusso rapido	2	1 1/4	1	3/4	Idrante inaffiam.				
Doccia	0,10	1/2	1/2	3/8	Ø 20 mm	0,60	3/4	3/4	3/4
Vasca da bagno	0,20	1	3/4	3/4	Ø 30 mm	1,00	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Scalda bagno	0,10	1/2	1/2	3/8	Ø 40 mm	1,50	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Lavandino cucina	0,15	1/2	1/2	3/8	Idrante antincendio				
Lavandino albergo ristorante	0,30	3/8	3/8	3/8	Ø 45 mm	3,00	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Fontanella acqua	0,07	3/8	3/8	3/8	Ø 70 mm	8,00	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Orinatoio intermittente flusso continuo	0,10	3/8	3/8	3/8	Naspo 20 mm	1,5	1	1	1
	0,05								

**Portate (in l/s) dei tubi di ferro per acqua.**

Velocità dell'acqua (m/s)	Diametri delle tubazioni (pollici)											
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/4	2 1/2	3	3 1/2	4
0,50	0,05	0,10	0,15	0,28	0,50	0,65	1,10	1,50	1,80	2,60	3,50	4,50
1,00	0,10	0,18	0,32	0,55	1,00	1,40	2,20	3,00	3,75	5,00	7,00	9,00
1,50	0,15	0,28	0,47	0,83	1,50	2,05	3,30	4,50	5,55	7,60	10,50	13,50
2,00	0,20	0,36	0,64	1,10	2,00	2,80	4,40	6,00	7,50	10,00	14,00	18,00

## IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE PIOVANE:

### DIMENSIONAMENTO DEI PLUVIALI

I diametri delle colonne di scarico delle acque pluviali sono state dimensionate considerando una intensità di pioggia pari a 180 mm/ora. Prendendo in considerazione una superficie unitaria di riferimento di 250 mq, la portata sarà pari a  $250 \times 0,180 = 45,00$  mc/h;

Trattandosi di tubi verticali con lunghezza di circa metri venti, considerando una velocità media dell'acqua nel pluviale pari a 2 m/s, si ottiene il valore del diametro dalla formula:

$$Q = S \times v ; S = Q/v = 45,00/2 = 22,5 \text{ mc/h} = 22,5/3600 \text{ mc/s} = 0,00625 \text{ mc/s}$$

**A cui corrisponde un diametro**

$$Di = \sqrt{4 \times S/\pi} = \sqrt{4 \times 0,00625/\pi} = 0,089 \text{ m} = 890 \text{ mm}$$

Arrotondando per eccesso si sceglierà un diametro unificato pari a **110 mm**

Dividendo la superficie delle terrazze per la superficie servita da un singolo pluviale, arrotondando per eccesso, si ottiene il numero di pluviali minimi necessari per smaltire le acque meteoriche:  $1270/250 = 5$  pluviali  $\phi$  **110**. Al fine di garantire lo smaltimento delle acque meteoriche anche in casi di pioggia eccezionale, stati previsti **6** pluviali.

Allo stesso modo si calcolano i diametri delle condotte orizzontali di predisposizione per un futuro allaccio alla rete delle acque bianche ove, però, la velocità viene scelta in funzione del diametro della condotta, della natura delle superfici interne e della pendenza.

Sono previsti due tubi interrati phed con pendenza dell'1% e diametro  $\phi$  300 ognuno dei quali riceve l'acqua di cinque pluviali.

## **La relazione tecnica è redatta a dimostrazione dell'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.**

### **PREMESSA**

Il presente progetto si riferisce all'adeguamento di un vecchio immobile con lavori di sistemazione di parte del centro Culturale Polivalente per la Realizzazione della "Comunity Library" denominata Piazza Coperta- Leverano Centrale ".

Il tutto già relativo ad un a vecchia costruzione destinata a "ex mercato coperto comunale" trasformato in centro polivalente (sala teatro con 140 posti a sedere, sala esposizione, archivio storico, sala area didattica, direzione, camera spogliatoi e, servizi.

### **Ubicazione: Via Menotti, angolo via Fermi.**

L' adeguamento dell'intero immobile di cui sopra è stato progettato e previste le misure antincendio con riferimento all'Articolo 1 del DM 19.08.1996, l'edificio in oggetto viene classificato alla lettera:

e) locali di trattenimento, ovvero locali destinati a trattenimenti ed attrazioni varie, aree ubicate in esercizi pubblici ed attrezzate per accogliere spettacoli, con capienza superiore a 100 persone;

L'attività è individuata al Punto 83 del DM 16.02.1982: "*Locali di spettacolo e di trattenimento in genere con capienza superiore a 100 posti*".

L'altezza dell'edificio è inferiore a 12 m.

La capienza del locale sarà di 140 posti a sedere.

L'affollamento massimo è pari a 150

140 (posti a sedere) + 10 (attori, scenografi, operatori, addetti al servizio di prevenzione e protezione).

## **1 DEFINIZIONI**

Si rimanda al DM 30.11.1983 e DM 19.08.1996

## **2 DISPOSIZIONI GENERALI**

### **2.1 UBICAZIONE**

#### **2.1.1 Generalità**

Il locale al chiuso è classificato alla lettera:

c) nel volume di un edificio avente destinazione diversa. Nell'edificio non si svolgeranno altre attività soggette a controlli di prevenzione incendi elencate nel DM 16.02.1982.

#### **2.1.2 Scelta dell'area**

Nella progettazione è assicurato il rispetto delle distanze di sicurezza esterne dagli insediamenti circostanti, previste dalle specifiche regolamentazioni di prevenzione incendi, relative alle attività in essi svolte.

#### **2.1.3 Accesso all'area**

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area avranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: >3,5 m;
- altezza libera: >4 m;
- raggio di volta : >13 m;
- pendenza: < 10 %;
- resistenza al carico > 20 t (8 sull'asse anteriore e 12 sul posteriore; passo 4 m).

L'utilizzo degli spazi esterni, di pertinenza del locale, ai fini del parcheggio di autoveicoli, non pregiudica l'accesso e la manovra dei mezzi di soccorso e non costituisce ostacolo al deflusso del pubblico.

L'altezza del locale sarà inferiore a 12 m.

Dato che l'altezza del locale non sarà superiore a 12 m, è assicurata la possibilità di accostamento all'edificio delle autoscale dei Vigili del Fuoco, almeno ad una qualsiasi finestra o balcone che consenta l'accesso ad ogni piano e ad ogni zona dello stesso.

Sono in ogni caso adottate misure atte a consentire l'operatività dei soccorsi.

#### **2.1.4 Ubicazione ai piani interrati**

L'edificio non presenta piani interrati.

## **2.2 SEPARAZIONI - COMUNICAZIONI**

### **2.2.1 Generalità**

Il locale di capienza inferiore a 2000 spettatori sarà ubicato in edifici di cui al punto **2.1.1**, lettera c), e sarà separato da attività non pertinenti ed a diversa destinazione mediante strutture di resistenza al fuoco REI 120 e senza comunicazioni.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 120:

Strutture portanti (R)	Muratura in conci di tufo dello spessore di cm 25 intonacato sulle due facce; Solaio latero cementizio dello spessore di cm. 30
Strutture separanti (REI)	Porte metalliche antincendio REI 120

Nello stesso edificio non coesistono più locali di spettacolo.

### **2.2.2 Complesso multisala**

Articolo non pertinente in quanto il locale in oggetto non è un complesso multisala.

### **2.2.3 Comunicazioni con altre attività**

Articolo non pertinente in quanto il locale non comunica con altre attività.

### **2.2.4 Abitazioni ed esercizi ammessi entro i locali**

Nel locale saranno ammessi soltanto gli ambienti necessari alla sua gestione ed amministrazione dell'attività.

Non è prevista l'abitazione del custode.

All'interno del locale non sono previsti esercizi di bar.

All'interno del locale non sono previsti spazi allestiti per l'esposizione o la vendita.

## **2.3 STRUTTURE E MATERIALI**

### **2.3.1 Resistenza al fuoco delle strutture**

Essendo l'altezza antincendio dell'edificio inferiore a 12 metri, per le strutture portanti saranno garantite caratteristiche di resistenza al fuoco, rispettivamente R e REI, non inferiori a 60.

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali sono valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite dalla Circolare n. 91 del Ministero dell'Interno del 14.06.1961, prescindendo dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione degli elementi medesimi.

Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiali suddetti, nonché la classificazione degli edifici in funzione del carico d'incendio, sono determinati con le tabelle e con le modalità specificate nella citata Circolare n. 91, tenendo conto delle disposizioni contenute DM 06.03.1986 per quanto attiene il calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno.

I requisiti di resistenza al fuoco delle porte e degli altri elementi di chiusura sono valutati ed attestati in conformità al DM 14.12.1993.

Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico sono applicate le disposizioni emanate nelle relative normative di prevenzione incendi.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 120:

Strutture portanti (R)	Muratura in conci di tufo dello spessore di cm 25 intonacato sulle due facce; Solaio latero cementizio dello spessore di cm. 30 Controsoffittatura in cartongesso.
Strutture separanti (REI)	Porte metalliche antincendio REI 120

### **2.3.2 Reazione al fuoco dei materiali**

Le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere e nelle vie di esodo, sono impiegati materiali di classe 1 in ragione, al massimo, del 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitti + proiezioni orizzontali delle scale); per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0;

- b) in tutti gli altri ambienti i materiali di rivestimento dei pavimenti sono di classe 0,1,2 e gli altri materiali di rivestimento saranno di classe 0,1;
- c) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi e simili) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1;
- d) le poltrone ed i mobili imbottiti saranno di classe 1 IM;
- e) i sedili non imbottiti costituiti da materiali combustibili saranno di classe non superiore a 2;
- f) i materiali isolanti in vista, con componente isolante direttamente esposto alle fiamme, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1; nel caso di materiale isolante in vista, con componente isolante non direttamente esposto alle fiamme, sono ammesse le classi di reazione al fuoco 0-1, 1-0, 1-1;
- g) i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, saranno messi in opera in aderenza agli elementi costruttivi o riempiendo con materiale incombustibile eventuali intercapedini. Ferme restando le limitazioni di cui alla precedente lettera a), l'installazione di controsoffitti nonché di materiali di rivestimento e di materiali isolanti in vista, saranno posti non in aderenza agli elementi costruttivi, avranno classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;
- h) i materiali di cui alle lettere precedenti saranno omologati ai sensi del DM 26.06.1984.
- i) essendo previsti effettivi accorgimenti migliorativi delle condizioni globali di sicurezza dei locali, quali efficaci sistemi di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione automatica degli incendi e/o impianti di spegnimento automatico: sarà consentito l'impiego di materiale di classe 1, 2 e 3 in luogo delle classi 0, 1 e 2 precedentemente indicate, con esclusione dei tendaggi, controsoffitti e materiali di rivestimento posti non in aderenza, che saranno esclusivamente di classe 1, nonché delle poltrone e dei mobili imbottiti, che saranno esclusivamente di classe 1 IM;
- l) la posa in opera, a parete e a soffitto, di rivestimenti lignei opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, sarà realizzata secondo le modalità e le indicazioni contenute nel DM 06.03.1992;
- m) non sono previsti pavimenti in legno;
- n) i serramenti esterni ed interni saranno realizzati in legno;
- o) non sono previsti lucernari;
- p) i materiali isolanti installati all'interno di intercapedini saranno incombustibili.



### **2.3.3 Materiale scenico**

Lo scenario è integrato con la sala

Per la realizzazione degli scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili) saranno impiegati materiali combustibili di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

### **2.3.4 Materiali di copertura**

I materiali impiegati nella copertura dei locali avranno caratteristiche di reazione al fuoco secondo quanto previsto dal punto **2.3.2**.

Il materiale dei tendoni dei circhi, teatri tenda e strutture similari sarà di classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

## **3 DISTRIBUZIONE E SISTEMAZIONE DEI POSTI NELLA SALA**

### **3.1 DISTRIBUZIONE DEI POSTI A SEDERE**

Sono previste: una prima fila di 9 posti; a seguire, n. 3 file da 11 posti e altre sette file da 14 posti.

Le file da 14 posti hanno un corridoio centrale della larghezza di 0,90 metri.

Tra i posti a sedere e le pareti della sala sarà lasciato un passaggio di larghezza non inferiore a 0,90 m.

Non è prevista galleria.

Essendo il locale di categoria di cui all'Articolo 1, comma 1, lettera e) del DM 19.08.1996, la distribuzione dei posti a sedere, pur realizzata secondo le necessità, non costituirà in alcun caso impedimento ed ostacolo all'esodo delle persone in caso di emergenza.

### **3.2 SISTEMAZIONE DEI POSTI FISSI A SEDERE**

I posti a sedere saranno di tipo fisso.

La distanza tra lo schienale di una fila di posti ed il corrispondente schienale della fila successiva sarà di almeno 0,8 m.

La larghezza di ciascun posto sarà almeno di 0,5 m (per sedili con braccioli) e di 0,45 m (per sedili senza braccioli).

Le sedie e le poltrone saranno saldamente fissate al suolo ed avranno sedile del tipo a ribaltamento automatico o per gravità.

Essendo la distanza tra gli schienali di file successive di almeno 1,1 m, il sedile sarà del tipo fisso.

Nei passaggi e nei corridoi non saranno collocati sedili mobili e sedie a rotelle.

Nei passaggi e nei corridoi non saranno collocati sedili mobili e sedie a rotelle.

### **3.3 SISTEMAZIONE DEI POSTI IN PIEDI**

Nessuno spettatore sosterà nei passaggi esistenti nella sala.

Non sono previsti posti in piedi.

## **4 MISURE PER L'ESODO DEL PUBBLICO DALLA SALA**

### **4.1 AFFOLLAMENTO**

L'affollamento massimo sarà stabilito come segue:

essendo il locale, al chiuso, di categoria di cui all'Articolo 1, comma 1, lettera e) del DM 19.08.1996, avrà un indice di affollamento pari a 0,7 persone per m<sup>2</sup>.

Essendo la superficie del locale di 265 mq, l'affollamento massimo consentito è pari a  $265 \times 0,7 = 185$ ; pertanto, superiore a 149 (massimo affollamento previsto).

La densità di affollamento terrà conto dei vincoli previsti da regolamenti igienico-sanitari.

Lo stesso criterio vale per la adiacente sala multifunzionale ovvero destinata a centro culturale polivalente per la realizzazione della "Community Library" denominata "PIAZZA COPERTA-LEVERANO CENTRALE"

### **4.2 CAPACITA' DI DEFLUSSO**

La capacità di deflusso per i locali al chiuso rispetterà i seguenti valori:

per i locali con pavimento a quota compresa tra più o meno 1 m rispetto al piano di riferimento, la capacità di deflusso sarà di 50.

### **4.3 SISTEMA DELLE VIE DI USCITA**

Numero totale di uscite	n. 3
Larghezza delle uscite	1,20 m
Numero totale di moduli	4 mod.
Capacità di deflusso	50 pers./mod.
Capacità totale di evacuazione	200 persone
Capienza totale	140 + 9 persone
Lunghezza massima delle vie di uscita	6 m

#### **4.3.1 Generalità**

Il locale sarà provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento previsto ed alle capacità di deflusso stabilite in precedenza e che, attraverso percorsi indipendenti, porti in luogo sicuro all'esterno.

I percorsi di vie di uscita comprendono corridoi, vani di accesso alle scale e di uscita all'esterno, scale, rampe e passaggi in genere.

L'altezza dei percorsi sarà in ogni caso non inferiore a 2 m.

La larghezza utile dei percorsi sarà valutata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti, con esclusione degli estintori. Non saranno considerati tra gli elementi sporgenti, quelli posti ad un'altezza superiore a 2 m, oltre ai corrimano con sporgenza non superiore agli 8 cm.

Nei passaggi interni alla sala, i gradini necessari per superare dislivelli, avranno pedate ed alzate di dimensione non inferiore a 30 cm (pedata) e non superiore a 18 cm (alzata) e saranno segnalati con appositi dispositivi luminosi.

Le uscite dalla sala saranno distribuite con criteri di uniformità e di simmetria rispetto all'asse longitudinale della stessa.

La pendenza di corridoi e passaggi non sarà superiore al 12 %. Le rampe ubicate lungo le vie di uscita, a servizio di aree in cui sia prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie, non avranno pendenza superiore a 8 %.

Non saranno presenti pavimenti inclinati che immettano in una scala.

Dato che il pavimento inclinato immette in una scala, la pendenza si interromperà ad una distanza dalla scala di almeno 1,2 m.

I pavimenti in genere ed i gradini in particolare, non avranno superfici sdruciolevoli.

Le superfici lungo le vie di uscita, esposte alle intemperie, saranno tenute sgombre da neve e ghiaccio e, se del caso, saranno adeguatamente protette.

Non saranno installati specchi o superfici vetrate che possano trarre in inganno rispetto alla direzione di uscita.

Le vie di uscita saranno tenute sgombre da materiali che possano costituire impedimento al regolare deflusso delle persone.

I guardaroba non saranno previsti nelle scale o nelle loro immediate vicinanze ed in ogni caso saranno ubicati in modo tale che il loro utilizzo da parte degli spettatori non costituisca ostacolo alla normale circolazione ed al deflusso del pubblico.

#### **4.3.2 Numero delle uscite**

Essendo la capienza del locale inferiore a 150 persone, il numero di uscite previsto sarà di due.

Le stesse saranno ubicate in posizioni ragionevolmente contrapposte.

Le uscite saranno dotate di porte apribili nel senso dell'esodo e saranno dotate di un sistema di apertura a semplice spinta.

Nella determinazione del numero delle uscite, non saranno computati i vani di ingresso.

#### **4.3.3 Larghezza delle vie di uscita**

La larghezza di ogni singola via di uscita sarà multipla del modulo di uscita (0,6 m) e comunque non sarà inferiore a due moduli (1,2 m).

La larghezza totale delle uscite da ogni piano, espressa in numero di moduli di uscita, è determinata dal rapporto tra l'affollamento previsto per ogni singolo piano e la capacità di deflusso.

Il locale occupa un numero di piani fuori terra pari a uno.

#### **4.3.4 Lunghezza delle vie di uscita**

Il locale, al chiuso, non sarà dotato di efficaci impianti di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione automatica degli incendi, e la lunghezza massima del percorso di uscita, misurata a partire dall'interno della sala, fino a luogo sicuro o scala di sicurezza esterna rispondente ai requisiti di cui al punto 5.5.4, sarà non superiore a 50 m.

Il percorso di esodo, a servizio di un'area riservata a persone con limitate o ridotte capacità motorie avrà una lunghezza, fino al luogo sicuro, non superiore a 30 m, con una rampa a pendenza inferiore all'8%.

### **4.4 PORTE**

Le porte sulle vie di uscita si apriranno nel senso dell'esodo a semplice spinta.

Saranno previste porte a due battenti.

Quando i battenti delle porte saranno aperti, non ostruiranno passaggi, corridoi e pianerottoli.

Non esistono porte con apertura sulle scale.

I serramenti delle porte di uscita saranno provvisti di dispositivi a barre di comando tali da consentire che la pressione esercitata dal pubblico sul dispositivo di apertura, posto su uno qualsiasi dei battenti, comandi in modo sicuro l'apertura del serramento.

Le porte saranno di costruzione robusta.

Le superfici trasparenti delle porte saranno costituite da materiali di sicurezza.

## **4.5 SCALE**

Articolo non pertinente in quanto il locale si sviluppa al piano terra ed è sprovvisto di scale.

### **4.5.4 Scale di sicurezza esterne**

Non sarà prevista la realizzazione di scale di sicurezza esterne.

## **4.6 ASCENSORI - SCALE MOBILI**

Articolo non pertinente in quanto non è prevista l'installazione di ascensori e di scale mobili.

## **5 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA SCENA**

### **5.1 DISPOSIZIONI GENERALI**

Le scene, sia di tipo separato che integrato rispetto alla sala, conterranno unicamente gli scenari, gli spezzati e gli attrezzi per lo spettacolo del giorno, che saranno collocati in modo da non ingombrare i passaggi e rendere accessibili le attrezzature ed i mezzi antincendio.

I depositi ed i laboratori non avranno alcuna comunicazione con la scena e con le aree riservate al pubblico, fatto salvo i magazzini di servizio, strettamente destinati a ricevere gli scenari e le attrezzature per gli spettacoli in corso che comunicheranno direttamente con la scena tramite porte resistenti al fuoco REI 90 e resteranno aperti per il tempo necessario per lo spostamento dei materiali.

I camerini ed i locali riservati agli artisti non comunicheranno direttamente con la scena.

Sarà vietato fumare nella scena e sue dipendenze, salvo che per esigenze sceniche.

Eventuali scarti e residui di lavori effettuati sulla scena saranno rimossi prima della rappresentazione e comunque al termine dei lavori.

Il locale è dotato di scena di tipo integrato con la sala; saranno in ogni caso osservati i requisiti minimi per l'accesso all'area di cui al punto **2.1.3**.

## 5.2 SCENA SEPARATA DALLA SALA

Articolo non pertinente in quanto la scena è integrata nella sala.

### 5.2.6 Locali di servizio alla scena

Il locale spogliatoio comunica direttamente con il palco; la porta di comunicazione sarà REI 120.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 120:

Strutture portanti (R)	Muratura in conci di tufo intonacata sulle due facce dello spessore di 25 cm.
Strutture separanti (REI)	Porta metallica antincendio REI 120

#### Depositi e laboratori

I depositi ed i laboratori a servizio del locale saranno ubicati esternamente ai muri perimetrali della scena.

Ciascuno dei suddetti locali disporrà di accesso diretto dall'esterno e costituirà compartimento antincendio di classe almeno REI 60.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 60:

Strutture portanti (R)	Muratura in conci di tufo intonacata sulle due facce dello spessore di 15 cm.
Strutture separanti (REI)	Porta metallica antincendio REI 60

Non saranno consentite comunicazioni dirette con la scena.

I suddetti locali disporranno di aerazione diretta verso l'esterno mediante aperture di superficie non inferiore ad 1/40 di quella in pianta.

Superficie in pianta del deposito	25,00 m <sup>2</sup>
Frazione minima ammessa della superficie in pianta	1/40
Superficie effettiva di aerazione	0,70 m <sup>2</sup>

Nei suddetti locali il carico di incendio non supera il valore di 30 kg/m<sup>2</sup> di legna standard; non sarà pertanto prevista la loro protezione con impianto di spegnimento automatico a pioggia (sprinkler).

I depositi di materiali infiammabili saranno ubicati fuori del volume del fabbricato.

Ogni deposito sarà dotato di almeno un estintore di capacità estinguente non inferiore a 21A - 89B, ogni 150 m<sup>2</sup> di superficie.

#### **5.2.7 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi**

Il locale è dotato di palcoscenico di superficie inferiore a 150 m<sup>2</sup>; le scene saranno dotate delle attrezzature mobili e fisse di estinzione previste al successivo punto **15** e non saranno protette con impianto di spegnimento automatico a pioggia (sprinkler).

### **5.3 SCENA INTEGRATA NELLA SALA**

L'area riservata alla scena non dispone di vie di uscita ad uso esclusivo; l'affollamento, sulla base del quale saranno dimensionate le vie di uscita, terrà conto oltre che del pubblico, anche degli artisti e del personale di servizio alla scena.

La lunghezza massima delle vie di fuga, rispetto a quanto previsto al punto **4.3.4**, sarà ridotta del 20 %.

Il numero delle uscite dalla sala e quelle che immettono sull'esterno saranno in ogni caso non inferiori a due e di larghezza non inferiore a 1,2 m ciascuna.

Lo spazio riservato al pubblico disterà almeno 2 m dalla scena.

Gli scenari saranno di tipo fisso e di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

La sala sarà dotata di un efficace sistema di evacuazione fumi.

## **6 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA CABINA DI PROIEZIONE**

La cabina di retroproiezione sarà dimensionata in ragione del numero e dell'ingombro degli apparecchi installati ed in modo da consentire il lavoro degli addetti e gli interventi di manutenzione. Essa sarà opportunamente aerata verso l'esterno.

La cabina di proiezione non contiene materiale infiammabile (no pellicole) e comunica con la sala.

Presso ogni cabina sarà tenuto almeno un estintore portatile di capacità estinguente minima 21A - 89B/C.

Nel locale potrà essere installato un apparecchio di proiezione di formato ridotto, che sarà posizionato distante dai posti riservati agli spettatori ed in posizione tale da non ostacolare in alcun modo il deflusso del pubblico.

## **7 CIRCHI, PARCHI DI DIVERTIMENTO E SPETTACOLI VIAGGIANTI**

Titolo non pertinente non trattandosi di circhi, parchi di divertimento, ecc.

## **8 TEATRI TENDA E STRUTTURE SIMILARI**

Articolo non pertinente, non trattandosi di teatri tenda o strutture similari.

## **9 LUOGHI E SPAZI ALL'APERTO**

Titolo non pertinente in quanto non si tratta di luoghi e spazi all'aperto.

## **10 LOCALI MULTIUSO**

Titolo non pertinente in quanto non si tratta di locale multiuso.

## **11 LOCALI DI TRATTENIMENTO CON CAPIENZA NON SUPERIORE A 100 PERSONE**

Vedasi relazione generale. Le attività multiuso previste comunque non aggravano la struttura edilizia nel suo complesso, in quanto le attività previste ( teatro e multifunzione) sono ben distinte e distanti , e l' una non influenza l' altra seppure appartenenti nello stesso complesso edilizio. Per quanto concerne: uscite di sicurezza, lunghezza delle via di fuga etc. vale quanto sopra riportato per ogni singolo aspetto.

## **12 AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO**

### **12.1 CLASSIFICAZIONE**

Le aree e gli impianti a rischio specifico sono così classificati:

- depositi;
- impianti tecnologici;
- autorimesse.



## 12.2 DEPOSITI

Il locale è provvisto di depositi o magazzini destinati alla conservazione di materiali occorrenti all'esercizio dei locali ed ai servizi amministrativi.

I depositi, annessi ai locali, con esclusione di quelli già trattati ai punti **5.1**, **5.2.6**, **7.4** e **8.3**, saranno realizzati con strutture portanti e separanti di resistenza al fuoco almeno REI 60.

Essi saranno aerati direttamente dall'esterno mediante aperture di superficie non inferiore a 1/40 di quella in pianta; avranno accesso dall'esterno e comunicheranno con gli altri ambienti dei locali a mezzo di porte resistenti al fuoco almeno REI 60, munite di dispositivo di autochiusura.

Superficie in pianta del deposito	25,00 m <sup>2</sup>
Frazione minima ammessa della superficie in pianta	1/40
Superficie effettiva di aerazione	0,70 m <sup>2</sup>

## 12.3 IMPIANTI TECNOLOGICI

### 12.3.1 Impianti di produzione calore

Gli impianti di produzione di calore funzionanti a combustibile gassoso saranno realizzati nel rispetto delle specifiche normative di prevenzione incendi.

### 12.3.2 Impianti di condizionamento e ventilazione

#### Impianti centralizzati

Il locale è provvisto di impianti di condizionamento di tipo centralizzato che saranno progettati e realizzati nell'osservanza dei seguenti criteri:

#### Generalità

Le unità di trattamento dell'aria e i gruppi frigoriferi saranno installati sulla parte esterna dell'edificio ) terrazze solari) .

I gruppi frigoriferi saranno installati in appositi locali, realizzati con strutture di separazione di caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60, aventi accesso direttamente dall'esterno o tramite disimpegno aerato di analoghe caratteristiche, munito di porte REI 60 dotate di dispositivo di autochiusura.

L'aerazione nei locali dove sono installati i gruppi frigoriferi non sarà inferiore a quella indicata dal costruttore dei gruppi stessi, con una superficie minima non inferiore a 1/20 della superficie in pianta del locale.

Nei gruppi frigoriferi saranno utilizzati come fluidi frigoriferi prodotti non infiammabili e non tossici. I gruppi refrigeratori che utilizzano soluzioni acquose di ammoniaca saranno installati solo all'esterno dei fabbricati o in locali aventi caratteristiche analoghe a quelli delle centrali termiche alimentate a gas.

Le centrali frigorifere destinate a contenere gruppi termorefrigeratori ad assorbimento a fiamma diretta rispetteranno le disposizioni di prevenzione incendi in vigore per gli impianti di produzione calore, riferibili al tipo di combustibile impiegato.

Non sarà utilizzata aria di ricircolo proveniente da cucine, autorimesse e comunque da spazi a rischio specifico.

### **Impianti localizzati**

I locali negozi sono provvisti di impianti di condizionamento di tipo localizzato che saranno progettati e realizzati nell'osservanza dei seguenti criteri.

Il condizionamento dell'aria sarà realizzato per mezzo di sistemi a split reversibili.

## **12.4 AUTORIMESSE**

non vi sono autorimesse

## **13 IMPIANTI ELETTRICI**

### **13.1 GENERALITA'**

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alla Legge n. 186 del 01.03.1968.

In particolare ai fini della prevenzione degli incendi gli impianti elettrici:

- non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;
- non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi.
- il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e riporteranno chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

I seguenti sistemi di utenza disporranno di impianti di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione;
- d) impianti di estinzione degli incendi;

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui al Decreto 22.01.2008 n. 37 e ss.mm.ii. e regolamenti di applicazione .

### **13.2 IMPIANTI ELETTRICI DI SICUREZZA**

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve ( $\leq 0,5$  s) per gli impianti di rivelazione, allarme ed illuminazione; sarà ad interruzione media ( $\leq 15$  s) per ascensori antincendio ed impianti idrici antincendio.

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia di alimentazione di sicurezza consentirà lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- rivelazione e allarme : 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza : 1 ora;
- ascensori antincendio : 1 ora;
- impianti idrici antincendio : 1 ora.

L'installazione dei gruppi elettrogeni sarà conforme alle regole tecniche vigenti.

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico.

Saranno utilizzate singole lampade con alimentazione autonoma, in grado di assicurare il funzionamento per almeno 1 ora.

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà di tipo centralizzato.

### **13.3 QUADRI ELETTRICI GENERALI**

Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

## 14 SISTEMI DI ALLARME

Il locale sarà munito di un sistema di allarme acustico realizzato mediante altoparlanti con caratteristiche idonee ad avvertire le persone presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio. Il comando di attivazione del sistema di allarme sarà ubicato in un luogo continuamente presidiato.

## 15 MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Numero di estintori portatili	n. 3
Numero di naspi DN 20	---
Numero di idranti DN 45	n. 4
Numero di idranti DN 70	---
Numero di attacchi di mandata DN 70 per VVF	n. 1

Caratteristiche dell'alimentazione:

Portata	14,4 m <sup>3</sup> /h
Pressione	2,5 bar
Volume minimo della riserva idrica	15 m <sup>3</sup>
Autonomia	60 min.

### 15.1 GENERALITA'

Le attrezzature e gli impianti di estinzione degli incendi saranno realizzati a regola d'arte.

### 15.2 ESTINTORI

Tutti i locali saranno dotati di un adeguato numero di estintori portatili.

Gli estintori saranno distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere. Alcuni di essi si troveranno in prossimità degli accessi; altri saranno in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segnalatori, di forma e colore conformi al DL n. 493 del 14.08.1996, ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Gli estintori portatili saranno installati in ragione di uno ogni 200 m<sup>2</sup> di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano, fatto salvo quanto specificatamente previsto in altri punti del presente allegato.

Gli estintori portatili avranno capacità estinguente non inferiore a 13A - 89B/C.

Saranno previsti estintori di tipo idoneo a protezione di aree e di impianti a rischio specifico.

### **15.3 IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO**

#### **15.3.1 Naspi**

L'impianto prevede l'utilizzo di idranti.

#### **15.3.2 Idranti DN 45**

Il locale, di cui all'Articolo 1, comma 1, lettera a) *teatro* / c) *cinema-teatro* del DM 19.08.1996, con capienza fino a 150 persone, sarà dotato di impianto idrico antincendio.

Gli impianti saranno costituiti da una rete di tubazioni chiusa ad anello, con montanti disposti in posizione protetta; dai montanti saranno derivati gli idranti DN 45.

Saranno soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- a) al bocchello della lancia dell'idrante posizionato nelle condizioni più sfavorevoli di altimetria e distanza sarà assicurata una portata non inferiore a 120 l/min ed una pressione residua di almeno 2 bar;
- b) il numero e la posizione degli idranti saranno prescelti in modo da consentire il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell'area protetta, con un minimo di due idranti;
- c) il locale ha una superficie complessiva fino a 5.000 m<sup>2</sup>, pertanto l'impianto idraulico sarà dimensionato per il contemporaneo funzionamento di n. 2 idranti;
- d) gli idranti saranno ubicati in posizioni utili all'accessibilità ed operatività in caso d'incendio;
- e) l'impianto sarà tenuto costantemente in pressione;
- f) le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

#### **15.3.3 Attacchi per il collegamento con le autopompe Vigili del Fuoco**

L'edificio, con numero di piani fuori terra non superiore a tre, avrà n. 1 attacco di mandata DN 70 per il collegamento con le autopompe dei Vigili del Fuoco.

L'attacco sarà predisposto in punto ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi di soccorso.

#### **15.3.4 Impianto idrico esterno**

Il locale di cui all'Articolo 1 comma 1 lettera e), con capienza inferiore a 2000 spettatori, non sarà obbligatoriamente dotato di idrante esterno.

#### **15.3.5 Alimentazione normale**

L'acquedotto pubblico non garantisce con continuità, nelle 24 ore, le prestazioni richieste; sarà pertanto realizzata una riserva idrica alimentata dall'acquedotto e/o da altre fonti, di capacità tale da assicurare un'autonomia di funzionamento dell'impianto, nell'ipotesi di cui ai precedenti punti **15.3.2** e **15.3.4**, per un tempo di almeno 60 minuti.

Il gruppo di pompaggio di alimentazione della rete antincendio sarà, in tal caso, costituito da una elettropompa provvista di alimentazione elettrica normale e di riserva, alimentata con gruppo elettrogeno automatico.

#### **15.3.6 Alimentazione ad alta affidabilità**

Articolo non applicabile in quanto il locale non appartiene alla categoria di cui all'Articolo 1, comma 1, lettera a) *teatro* del DM 19.08.1996 capienza superiore a 2000 spettatori e non sarà dotato di alimentazione della rete antincendio ad alta affidabilità.

### **15.4 IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO A PIOGGIA (SPRINKLER)**

Il locale non sarà dotato di impianto di spegnimento automatico a pioggia (sprinkler).

## **16 IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DEGLI INCENDI**

Il locale cinema e spogliatoi sarà dotato di impianto di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi.

## **17 SEGNALETICA DI SICUREZZA**

La segnaletica di sicurezza, sarà realizzata applicando le disposizioni espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, di cui al DL n. 493 del 14.08.1996 e ss.mm.ii. .

Sulle porte delle uscite di sicurezza sarà installata una segnaletica di tipo luminoso, mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività, ed alimentata in emergenza.

In particolare la segnaletica indicherà:

- le porte delle uscite di sicurezza;

- i percorsi per il raggiungimento delle uscite di sicurezza;
- l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi.

Alle attività a rischio specifico annesse al locale, si applicheranno le disposizioni sulla segnaletica di sicurezza contenute nelle normative specifiche.

## **18 GESTIONE DELLA SICUREZZA**

### **18.1 GENERALITA'**

Il responsabile dell'attività, o persona da lui designata, provvederà affinché nel corso dell'esercizio dei locali non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare:

- a) i sistemi di vie di uscita saranno tenuti costantemente sgombri da qualsiasi materiale che possa ostacolare l'esodo delle persone e costituire pericolo per la propagazione di un incendio;
- b) prima dell'inizio di qualsiasi manifestazione sarà controllata la funzionalità del sistema di vie di uscita, il corretto funzionamento dei serramenti delle porte, degli impianti e delle attrezzature di sicurezza;
- c) saranno mantenuti efficienti i presidi antincendio, eseguendo prove periodiche con cadenza non superiore a 6 mesi;
- d) saranno mantenuti costantemente efficienti gli impianti elettrici, in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti;
- e) saranno mantenuti costantemente in efficienza i dispositivi di sicurezza degli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento;
- f) saranno adottati opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali manutenzioni e risistemazioni;
- g) sarà fatto osservare il divieto di fumare negli ambienti ove tale divieto è previsto per motivi di sicurezza;
- h) i materiali presenti nei depositi e nei laboratori, saranno disposti in modo da consentirne una agevole ispezione.

### **18.2 CHIAMATA DEI SERVIZI DI SOCCORSO**

I servizi di soccorso saranno avvertiti in caso di necessità tramite rete telefonica.

La procedura di chiamata sarà chiaramente indicata a fianco di ciascun apparecchio telefonico, dal quale questa sia possibile.

### **18.3 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE**

Tutto il personale dipendente sarà adeguatamente informato sui rischi prevedibili, sulle misure per prevenire gli incendi e sul comportamento da adottare in caso di incendio.

Il responsabile curerà inoltre che alcuni dipendenti, addetti in modo permanente al servizio del locale (portieri, macchinisti, ecc.), siano in grado di portare il più pronto ed efficace ausilio in caso di incendio o altro pericolo.

### **18.4 ISTRUZIONI DI SICUREZZA**

Negli atri e nei corridoi dell'area riservata al pubblico saranno collocate in vista le planimetrie dei locali, recanti la disposizione dei posti, l'ubicazione dei servizi ad uso degli spettatori e le indicazioni dei percorsi da seguire per raggiungere le scale e le uscite.

Planimetrie ed istruzioni adeguate saranno altresì collocate sulla scena e nei corridoi di disimpegno a servizio della stessa.

All'ingresso del locale sarà disponibile una planimetria generale, per le squadre di soccorso, riportante l'ubicazione di:

- vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- mezzi ed impianti di estinzione;
- dispositivi di arresto dell'impianto di ventilazione;
- dispositivi di arresto degli impianti elettrici e dell'eventuale distribuzione di gas combustibile;
- ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

### **18.5 PIANO DI SICUREZZA ANTINCENDIO**

Tutti gli adempimenti necessari per una corretta gestione della sicurezza antincendio saranno pianificati in un apposito documento, adeguato alle dimensioni e caratteristiche del locale, che specifichi in particolare:

- i controlli;
- gli accorgimenti per prevenire gli incendi;
- gli interventi di manutenzione;
- l'informazione e l'addestramento al personale;
- le istruzioni per il pubblico;
- le procedure da attuare in caso di incendio.



## 18.6 REGISTRO DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Il responsabile dell'attività, o personale da lui indicato, registrerà i controlli e gli interventi di manutenzione sui seguenti impianti ed attrezzature, finalizzati alla sicurezza antincendio:

- sistema di allarme ed impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi;
- attrezzature ed impianti di spegnimento;
- sistema di evacuazione fumi e calore;
- impianti elettrici di sicurezza;
- porte ed elementi di chiusura per i quali è richiesto il requisito di resistenza al fuoco.

Sarà inoltre oggetto di registrazione l'addestramento antincendio fornito al personale.

Il registro sarà mantenuto aggiornato e reso disponibile in occasione dei controlli dell'autorità competente.

### CARICO DI INCENDIO

P.C.S. del legno = 18,48 MJ/Kg

Carico di incendio specifico = carico di incendio totale/(superficie x p.c.s)

ambiente	Materiale combustibile	U. M.	Quant. G	P. C. H (MJ/U.M.)	GxH (MJ)	Sup. mq.	Carico di incendio totale (MJ)	Carico di incendio specifico
Sala cinema e palco	tavolo legno	Kg	60	17	1020			
	sedia legno	n	8	25	200			
	poltroncina	n.	148	335	49580			
	armadi	Kg	100	17	1700			
	carta	kg	30	17	510			
	tende	n.	2	1200	2400	250	55410	<b>11,99</b>
Spogliatoio	tavolo legno	Kg	60	17	1020			
	sedia legno	n	6	25	150			
	poltroncina	n.	6	335	2010			
	bancali in legno	Kg	80	17	1360			

	mensole	kg	60	17	1020			
	carta	Kg	50	17	850			
	indumenti	Kg	40	17	680	28	7090	<b>13,70</b>
Sala esposizione	bancali legno e	Kg	400	17	6800			
	mensole	n.	2	8000	16000			
	bancali con derrate	n	10	25	250			
	sedia legno	n.	10	335	3350			
	poltroncina	n.	2	2009	4018			
	armadi	kg	200	17	3400			
	carta, plastica, ecc.	n.	2	1200	2 400	128	36218	<b>15,31</b>
	tende							
Sala didattica	scaffale metallico	n.	6	1800	10800			
	tavolo legno		60	17	1020			
	poltroncina	Kg	10	335	3350			
	carta, plastica, ecc.	n.	100	17	1700			
	Pc, stampante	Kg	4	200	800	92	17670	<b>10,39</b>
		n.						
deposito	sacchi di plastica	Kg	80	17	1360			
	telerie	Kg	120	17	2040			
	carta	kg	100	17	1700			
	PC, stampante	n.	4	200	800			
	armadi	n.	2	2009	4018			
						25	9918	<b>21,46</b>
direzione	scaffale metallico	n.	1	1800	1800			
	tavolo legno		60	17	1020			
	poltroncina	Kg	5	335	1675			
	carta, plastica, ecc.	n.	50	17	850			
	Pc, stampante	Kg	2	200	400			
		n.				13	5745	<b>23,91</b>
Uffici	bancali legno e	Kg	100	17	1700			

amministrativi	mensole	n.	1	4000	4000			
	bancali con derrate	n	4	25	100			
	sedia legno	n.	1	335	335			
	poltroncina	n.	1	2009	2009			
	armadi	kg	50	17	850			
	carta, plastica, ecc. Pc, stampante	n.	1	200	200	25	9198	<b>19,90</b>
servizi							stima	<b>4,00</b>

#### DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ESTINZIONE:

Trattasi di un impianto con distribuzione ad anello.

Complessivamente si prevede l'installazione di 4 idranti UNI 45 distribuiti in posizione contrapposta e tali da garantire **il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell'area protetta**. E' prevista anche l'installazione di un attacco UNI 70 per gli automezzi dei Vigili del Fuoco, la cui ubicazione è indicata negli elaborati grafici allegati.

L'alimentazione della rete è fornita da un gruppo automatico costituito da due elettropompe (una di servizio e l'altra ausiliaria, autoadescante). L'alimentazione elettrica avverrà con linea preferenziale, derivata direttamente dal quadro generale.

Il gruppo di spinta è installato in locale apposito a piano terra, in prossimità della vasca di accumulo (riserva idrica) dell'edificio, con accesso diretto dall'esterno e dotato di illuminazione autonoma di emergenza e di estintore a polvere da 6 kg e di apertura di ventilazione permanente di mq 1,00x0,50 lordi.

Alla base del dimensionamento idraulico dell'impianto si assume il funzionamento contemporaneo dei 2 idranti più sfavoriti, con portata totale di 240 l/min e pressione minima residua ai bocchelli di 1,5 bar.

Il calcolo idraulico della rete è stato condotto applicando in ogni nodo le equazioni di continuità del moto e ponendo i diversi vincoli di carico. Le perdite di carico distribuite nei rami sono state calcolate con la formula di Colebrook semplificata per tubi a media rugosità.

Limitando a 1,9 m/s la velocità nelle tubazioni si ottiene per il tratto principale che alimenta l'anello un diametro da 2" , mentre le derivazioni e le montanti saranno tutte da 1" 1/2.

Le perdite di carico nei rami sono state calcolate con la formula di Strickler. Si è quindi dimensionata la colonna montante e successivamente i vari tratti fissando una velocità massima pari a 1,9 m/s.

Per la montante principale si ha:

$$S = Q/v = 0,240 : (60 \times 1,9) = 0,0021 \text{ mq} = 21 \text{ cmq}; \text{ a cui corrisponde un diametro di } D_i = 5 \text{ cm}$$

Corrispondente ad un diametro unificato di **2"**.

Allo stesso modo sono stati calcolati i diametri delle derivazioni, ottenendo per essi un diametro pari a **1"1/2**.

Sulla planimetria allegata sono riportati i diametri di ogni tronco che sono scaturiti dal calcolo.

Il dimensionamento delle pompe si ottiene fissando per esse una portata minima garantita corrispondente a 300 lt/min e prevalenza totale di 25 m.c.a., pari a 2,5 bar; calcolata sommando all'altezza geodetica, le perdite di carico lineari, tutte le perdite di carico accidentali e la pressione alla lancia  $\Delta P = 1,5 \text{ bar}$ , trasformata in metri di colonna d'acqua (15 m).

$$H_t = H_G + Y_L + Y_A + \Delta P = 1,00 + 5,80 + 3,00 + 15,00 = 24,80 \text{ m.c.a.}$$

La riserva idrica ha un volume d'acqua di 15 mc. L'alimentazione e l'eventuale reintegro della riserva avverrà dalla rete idrica interna, con tubo di carico munito di saracinesca manuale di intercettazione.

In tutto il complesso sono previsti estintori portati a polvere da 6 kg di tipo omologato posati a parete, e distribuiti in ragione di almeno 1 estintore ogni 200 mq di pavimento. In particolare, in prossimità dei quadri elettrici si prescrivono estintori a CO<sub>2</sub>.

## **CONCLUSIONI ASPETTI ANTINCENDIO**

Si precisa che per l'attività di cui sopra è stato ottenuto parere conforme ai fini antincendio dal comando Provinciale dei vigili del Fuoco di Lecce del 23/8/2007, Prot. n° 29017, Pratica Antincendio n°38585 – Attività n°83 del D.M. 16/02/1982.

Le attività ad oggi previste sono state oggetto di segnalazione certificata d'inizio attività ai fini della sicurezza antincendio, giusta nota prot. n. 20202 del 3/11/2017, comprensiva di tutti gli allegati previsti dalla Norma compreso impianto fotovoltaico connesso in rete e dell'impianto di generazione della potenza nominale di 48,20 Kwp, impianto di climatizzazione a pompa di calore ad alta efficienza energetica a servizio del centro polivalente, nonché dichiarazione di non aggravio di rischio antincendio ai sensi dell'art. 4 comma 7 del decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012.

**Leverano, lì Novembre 2017**

### **I TECNICI**

**Ing. Antonio MIRAGLIA**

**Arch. Valerio COSTANTINO**

**(Ufficio Tecnico Comunale)**