

COMUNE di LODI



PROGETTO di FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO

Riqualificazione e Recupero Ex Linificio Nazionale Piazzale Forni

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)_MISSIONE 5_COMPONENTE
2 INVESTIMENTO / SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

CUP E13D21001000001

GRUPPO PROGETTAZIONE

CS A Corrado Serafini **architetti**
Via Paolo Diacono 6, 20133 Milano
Arch. Corrado Serafini, Arch. Greta Magnani, Arch. Roberta Santambrogio

MATTEO VERCELLONI STUDIO DI ARCHITETTURA

VIA VOLTURNO 31 20124 MILANO
Arch. Matteo Vercelloni, Arch. Stefano De Feudis

CONSULENTI



S. P. S. S.r.l. Studio Progetti Strutturali - Ing. Andrea Sala
Via Melchiorre Gioia 64, 20125 Milano

Impianti Elettrici e Meccanici - P.I. Gianluca Terreni
via Circonvallazione 73, Trezzano S/N (MI)

Tecnico Acustico Dott. Gianluca Midali
via R. Sanzio 3 Almenno S. Salvatore (BG)

REL IMPMEC 01

Relazione tecnica
impianti meccanici

Data
prima emissione
01.2023

rev.01 02.2023

SOMMARIO

1	Parte generale	p. 3
1.1	Premessa	p. 3
1.2	Descrizione lavori	p. 4
1.3	Elenco tavole	p. 7
2	Dati tecnici di progetto	p. 8
2.1	Dati climatici	p. 8
2.2	Dati di progetto interni	p. 9
2.3	Carichi termici interni	p. 9
2.4	Temperature fluidi	p. 10
2.5	Alimentazioni e scarichi apparecchi sanitari	p. 10
3	Criteri dimensionamento	p. 11
3.1	Fabbisogno termico per riscaldamento	p. 11
3.2	Fabbisogno termico per climatizzazione	p. 11
3.3	Rete distribuzione acqua in circuito chiuso	p. 11
3.4	Rete distribuzione acqua idrosanitaria	p. 12
3.5	Rete di scarico	p. 12
3.6	Canali distribuzione aria	p. 13
4	Normativa di riferimento	p. 15
4.1	Normativa generale impianti	p. 17
4.2	Normativa impianto riscaldamento e condizionamento	p. 18
4.3	Normativa impianto idrico sanitario e di scarico	p. 21
4.4	Normativa prevenzione incendi ed impianto antincendio	p. 23
4.5	Normativa in ambito ambientale	p. 24
4.6	Normativa relativa alla sicurezza, igiene e salute	p. 24
4.7	Normative UNI di riferimento	p. 24
4.8	Linee guida per la riduzione della vulnerabilità antisismica	p. 27

5	Principali tecniche e prescrizioni apparecchiature	p. 28
5.1	Gruppi pompe di calore	p. 28
5.2	Unità trattamento aria	p. 27
5.3	Impianto VRV Uffici Museo e Bookshop	p. 39
5.4	Gruppo sovrappressione antincendio	p. 40
5.5	Giunti antivibranti	p. 42
5.6	Valvola a sfera filettata	p. 42
5.7	Valvola a sfera flangiata	p. 42
5.8	Valvola a farfalla flangiata	p. 43
5.9	Filtro in ghisa attacchi flangiati	p. 43
5.10	Valvola di ritegno in bronzo	p. 44
5.11	Termometro a quadrante	p. 44
5.12	Idrometro a quadrante	p. 44
5.13	Valvola automatica sfogo aria	p. 45
5.14	Valvola di ritegno wafer	p. 45
5.15	Accumulatore acqua refrigerata/calda	p. 45
5.16	Valvola di bilanciamento	p. 46
5.17	Tubazioni e isolamenti	p. 46
5.18	Verniciatura e trattamenti superficiali	p. 52
5.19	Tubazioni preisolate	p. 52
5.2.	Muffola tubazioni preisolate	p. 53
6	Regolazione impianto	p. 55
6.1	Descrizione materiali	p. 55
6.2	Elenco punti	p. 63

Allegati:

- Specifiche costruttive UTA
- Specifiche costruttive GRUPPO pressurizzazione antincendio

1. PARTE GENERALE

1.1 PREMESSA

La presente Relazione ha lo scopo di definire i parametri progettuali e fornire una descrizione degli impianti tecnologici meccanici relativi alla riqualificazione dell' Ex- Linificio sito in Piazzale Forni LODI.

Il complesso è composto da un solo corpo di fabbrica che verrà riqualificato dando vita a nuovi volumi dedicati alle nuove attività in progetto.

Funzionalmente, in fase di progetto preliminare, possiamo identificare le seguenti aree:

- Museo Civico con annessi servizi igienici
- Uffici museo civico
- Sala mostre temporanee
- Sala Auditorium
- Spazio polifunzionale con area Coworking, spazio infogiovani, sala incontri e sale studio e servizi igienici
- Area centrale soppalcata con probabili attività di ristorazione e aree in fase di definizione.
- Deposito e magazzino ad uso del museo al piano seminterrato
- Locale tecnico centrale termo-frigorifera

La presente relazione tecnica descrive:

- le caratteristiche principali degli impianti meccanici connesse alla tipologia e categoria dell'intervento da realizzare;
- i requisiti e le prestazioni degli impianti e degli elementi tecnici

La progettazione degli impianti tecnologici meccanici, effettuata in maniera integrata con le altre discipline dell'Architettura, delle Strutture e della Sicurezza si pone come principale obiettivo la realizzazione di un edificio altamente funzionale e sicuro che garantisca, nel contempo, un'elevata qualità degli ambienti interni ed esterni a vantaggio del benessere degli utenti e dei visitatori.

A tal fine la progettazione degli impianti tecnologici meccanici è stata sviluppata per implementare soluzioni impiantistiche in grado di:

- agevolare le attività di manutenzione a beneficio della durabilità e della sicurezza,
- garantire le migliori condizioni di comfort termo-igrometrico, di ricambio aria esterna ed acustico
- ridurre il fabbisogno di energia, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica.

La presente relazione tecnica ha lo scopo di identificare tutte le scelte progettuali in termini di dotazioni impiantistiche principali adottate per la riqualificazione dell'edificio Ex-Linifico, in particolare, nei successivi paragrafi vengono descritti gli impianti che si ritiene rappresentino le soluzioni tecnologiche e le tipologie impiantistiche più adeguate al conseguimento del comfort ambientale, dell'efficienza e del risparmio energetico, delle esigenze di manutenzione, delle destinazioni d'uso previste e di tutte le altre condizioni e prestazioni indicate e previste nel progetto, in rapporto al tipo di edificio, agli standard applicabili, all'utilizzo delle diverse aree, alle condizioni termo-igrometriche e di pulizia che si vogliono mantenere all'interno degli ambienti. All'interno degli elaborati sono individuate con specifico retino tutte le opere complementari la cui esecuzione viene rimandata ad una fase successiva

Sono stati previsti i seguenti sistemi e impianti:

- Produzione energia termica e frigorifera utilizzando unità frigorifere del tipo a pompa di calore con condensazione ad aria
- Integrazione scambiatori da rete teleriscaldamento per riscaldamento e produzione ACS
- Impianti di distribuzione fluidi caldi e freddi per usi tecnologici
- Impianti a tutta aria con unità di trattamento ad elevata efficienza e recupero di calore
- Predisposizione reti per impianti ventilconvettori per le aree centrali soppalcate
- Impianti di estrazione aria servizi igienici
- Impianto idrico-sanitario compreso reti di scarico acque reflue /acque grigie
- Impianto di regolazione e supervisione degli impianti meccanici
- Impianto spegnimento incendio con rete idranti

1.2 DESCRIZIONE DEI LAVORI

L'area oggetto dell'intervento si affaccia su Piazzale Forni; l'edificio interessato dalla riqualificazione è la porzione a est dell'intera struttura, in parte riqualificata. I confini sono a ovest con la scuola ed il cortile interno, a nord verso la ferrovia e a est con il palazzo Inail.

Al piano rialzato, +3.05, verranno realizzati degli spazi con attività diverse in seguito citate, mentre al piano seminterrato verranno realizzati la centrale termo-frigorifera e il deposito/magazzino del Museo Civico.

Le attività ad ora previste al piano rialzato, + 3.05, sono così suddivise:

- Area Polifunzionale, composta dagli spazi comuni di accesso, dall'area Sale Studio, Sala Incontri e Spazio Giovani, area dedicata al Coworking e area denominata Attività Temporanee
- Sala Auditorium
- Sala Mostre Temporanee
- Area centrale soppalcata con predisposizioni impiantistiche per servizi di ristorazione e aree denominate Prodotti del Territorio e parte soppalco con attività da definire.
- Area Museo Civico
- Area Uffici Museo Civico

L'impostazione generale della progettazione degli impianti meccanici è rivolta al raggiungimento di un sistema estremamente efficace, con la riduzione al minimo degli impatti rispetto all'inquinamento ambientale.

Particolare importanza è stata data alla componente della funzionalità di tutte le tipologie impiantistiche proposte, che devono anche essere tecnologicamente flessibili, affidabili, facilmente manutenibili e che tengano conto del risparmio energetico, per potersi adattare al continuo evolversi delle moderne esigenze e garantire il confort ambiente e le condizioni termo-igrometriche previste.

Gli Impianti meccanici di un centro culturale come quello oggetto della riqualificazione, sono caratterizzati dall'esigenza di avere un'elevata continuità del servizio.

Le soluzioni adottate, sono orientate ad ottenere affidabilità e facilità d'intervento per il pronto ripristino del servizio.

Le qualità di base, del sistema impiantistico tecnologico meccanico progettato sono:

- sicurezza per le persone e per le installazioni;
- qualità del servizio;
- affidabilità e riduzione delle probabilità di guasto;
- economicità d'impianto e di esercizio anche attraverso l'utilizzo di energie rinnovabili ed adottando soluzioni impiantistiche ad alta efficienza energetica;

- flessibilità e capacità di ampliamento;
- semplicità dello schema e delle relative funzioni;
- semplicità di esercizio e facilità di manutenzione;
- diagnostica delle anomalie.

Allo scopo di assicurare la massima flessibilità a tutta l'impiantistica meccanica, sono state effettuate le seguenti scelte progettuali:

- l'intero edificio oggetto di riqualificazione sarà servito da due gruppi frigoriferi del tipo a pompa di calore con condensazione ad aria in esecuzione package, dotati di elettropompe di circolazione a bordo complete di inverter e modulo di regolazione per la gestione delle unità. I gruppi saranno in grado di produrre acqua calda riscaldamento a +50°C e acqua refrigerata a +7°C durante la stagione di riferimento. I gruppi a pompa di calore saranno posizionati in uno spazio tecnico dedicato che verrà ricavato nel parcheggio di Piazzale Forni, oggetto anch'esso di riqualificazione. I fluidi caldi e refrigerati provenienti da entrambe i gruppi, andranno ad alimentare i due collettori di distribuzione dei circuiti caldi estivo ed invernale.
- Ad integrazione delle pompe di calore, durante i periodi in cui le temperature esterne troppo basse riducono sensibilmente il COP di funzionamento, è previsto il collegamento alla rete di teleriscaldamento del Comune di Lodi che transita in prossimità dell'edificio. Il collegamento alla rete, il cui fluido primario viene prodotto da impianti a bio-massa e cogenerazione (fonte Linea-Green), garantirebbe la continuità di erogazione del servizio riscaldamento, semplicità di esercizio e facilità di manutenzione. Per la produzione dell'acqua calda sanitaria ad uso delle attività di ristorazione previste per alcune aree dell'edificio, verrà utilizzata la rete di teleriscaldamento con produttore rapido e serbatoio di accumulo.
- Gli apparecchi terminali degli impianti per la climatizzazione sono stati dimensionati per lavorare con temperatura del fluido refrigerato a 7°/12°C nel periodo estivo e temperatura di 50°/45°C nel periodo invernale.
- Gli ambienti, suddivisi per le varie attività, verranno climatizzati autonomamente con impianti a tutta aria; le unità di trattamento saranno dedicate e suddivise per le singole attività. Le unità sono complete di ventilatori centrifughi assiali con prestazioni mirate all'eccellenza dei consumi energetici, i cui motori sono dotati di un sistema di controllo elettronico per la modulazione della velocità; sono complete di filtri di classe F7 sia sul lato mandata che estrazione aria, abbinati a pre-filtri di classe G4. Le unità sono complete di recuperatore ad elevatissima efficienza termica (sino all'85%). Le unità di trattamento a servizio della Sala Auditorium, Sala Mostre Temporanee e Spazi Polifunzionali verranno posizionate all'aperto, su struttura dedicata in ferro, nell'attuale area parcheggio lato Inail. L'unità di trattamento a servizio del Museo Civico e l'unità a servizio del Deposito del museo verranno posizionate nel cortile interno lato ovest. L'unità del Deposito e Magazzino Museo Civico, verrà inizialmente predisposta anche con batteria raffreddante per eventuale futuro collegamento alla rete refrigerata. Il trattamento dell'aria primaria per la zona centrale soppalcata verrà definito in fase esecutiva in funzione delle attività previste e delle aree occupate.
- Gli Uffici del Museo Civico e lo spazio di bookshop verranno climatizzati autonomamente con impianto dedicato a pompa di calore del tipo a volume variabile di gas refrigerante (VRF); l'unità esterna verrà posizionata nel cortile interno mentre le unità terminali saranno del tipo pensile sospesi. Il trattamento dell'aria di rinnovo verrà effettuato con un recuperatore dedicato collegato all'impianto VRF.

- I servizi igienici verranno riscaldati con radiatori dimensionati per acqua a bassa temperatura; è previsto l'impianto di aspirazione forzata con conseguente espulsione in copertura.
- La centrale termo-frigorifera è prevista al piano seminterrato; all'interno verranno installati gli scambiatori del teleriscaldamento, i collettori di distribuzione, le elettropompe di circolazione, i serbatoi inerziali, il produttore di acqua calda sanitaria e il gruppo di pressurizzazione idrica dell'acqua ad uso sanitario.
- Le distribuzioni idroniche sono, in questa fase, previste a vista con percorso a soffitto del piano seminterrato, attraverso l'Archivio Storico ed il parcheggio seminterrato di proprietà del Comune. Le linee previste per la predisposizione dei ventilconvettori nelle aree soppalcate del corpo centrale, verranno portate in prossimità ed intercettate in previsione venga definita l'attività nella fase esecutiva del progetto. Il collegamento dei gruppi a pompa di calore con la centrale termo-frigorifera verrà eseguito con tubazioni pre-isolate interrate. La rete idrica sanitaria, composta da acqua fredda, acqua calda e ricircolo, avrà anch'essa percorso a vista, a soffitto piano seminterrato ed alimenterà i collettori di distribuzione dei rispettivi servizi.
- Le distribuzioni aerauliche saranno a vista a soffitto del piano rialzato, opportunamente ancorate alla struttura. Saranno eseguite con canalizzazioni in lamiera zincata circolare del tipo microforata, per gli spazi polifunzionali a tutta altezza; nelle aree controsoffittate, le canalizzazioni verranno coibentate secondo la normativa vigente e la distribuzione dell'aria in ambiente verrà effettuata con diffusori ad elevata induzione.
- L'impianto antincendio è stato dimensionato per livello di pericolosità III; è composto da una rete di idranti, con percorso a soffitto del piano seminterrato, collegate a cassette idranti UNI 45, dislocate in modo da coprire l'intera superficie del piano rialzato. La rete verrà mantenuta in pressione da un gruppo di sovrappressione antincendio, posizionato lato parcheggio Inail, con riserva idrica di mc. 70 di acqua. La rete di carico acqua verrà prelevata dalla rete comunale con interposizione di un contatore. Sono state inserite cassette idranti UNI 45 anche per il deposito ad uso del Museo; in questa fase progettuale non si hanno riscontri per prevedere differenti impianti di spegnimento.

1.3 ELENCO TAVOLE

IM	001	Schema funzionale	NS
IM	001a	Schema regolazione	NS
IM	002	Impianto VRF uffici museo civico e book shop. Distribuzione frigorifera e scarico condense	1:50/1:100
IM	002a	Impianto VRF uffici museo civico e book shop. Schema collegamento elettrico	NS
IM	002b	Impianto VRF uffici museo civico e book shop. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	003	Museo civico. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	003a	Museo civico. Prospetti distribuzione aeraulica	1:50
IM	004	Spazi polifunzionali. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	004a	Spazi polifunzionali. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	004b	Spazi polifunzionali. Prospetti e sezioni	1:50
IM	005	Sala musica e prospetto Uta. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	006	Sala musica e auditorium. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	007	Auditorium e sala mostre. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	008	Centrale termofrigio e distribuzione tubazioni piano seminterrato	1:100
IM	008a	Distribuzione tubazioni piano rialzato	1:100
IM	009	Idrico sanitario servizi piano rialzato	1:500/1:50
IM	009a	Idrico sanitario servizi piano soppalco	1:500/1:50
IM	010	Proiezione scarichi piano seminterrato	1:500/1:50
IM	010a	Scarichi piano rialzato	1:500/1:50
IM	010b	Scarichi piano soppalco	1:500/1:50
IM	011	Impianto estrazione servizi piano rialzato	1:500/1:50
IM	011a	Impianto estrazione servizi piano soppalco	1:500/1:50
IM	011b	Impianto estrazione servizi piano copertura	1:200
IM	012	Magazzino e deposito museo civico. Distribuzione aeraulica	1:50
IM	013	Distribuzione rete antincendio piano seminterrato	1:100
IM	013a	Distribuzione rete antincendio piano rialzato	1:100

2. DATI TECNICI DI PROGETTO

2.1 DATI CLIMATICI

Regime normativo ☒ UNI 10349:2016 ☐ UNI 10349:1994

Dati mensili **Dati orari**

Dati geografici

Comune:

Provincia:

Gradi giorno DPR 412/93: gg

Altitudine s.l.m.: m

Latitudine Nord: ° '

Longitudine Est: ° '

Codice Catastale: CAP:

Distanza dal mare: km

Regione di vento:

Direz. preval. vento:

Velocità vento media: m/s

Velocità vento max: m/s

Codice ISTAT:

Dati invernali

Stazione di rilevazione per:

Temperatura:

Irraggiamento:

Ventosità:

Temperatura esterna:

Località di rif.:

Temperatura: °C

Variazione: °C

Adottata: °C

Periodo convenzionale riscaldamento:

Zona climatica:

Durata: giorni

Dal giorno:

Al giorno:

Irradianza solare massima sul piano orizzontale: W/m²

Dati estivi

Località riferimento estiva:

Temperatura bulbo secco: °C

Temperatura bulbo umido: °C

Umidità relativa: %

Umidità assoluta: g/kg

Escursione termica giornaliera: °C

Dati climatici mensili													
Descrizione	u.m.	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Irradiazione solare Nord	[MJ/m²]	1,6	2,4	3,7	5,3	8,4	10,2	9,7	6,8	4,5	2,8	1,8	1,3
Irradiazione solare Nord-Est	[MJ/m²]	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Irradiazione solare Est	[MJ/m²]	4,2	6,2	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	5,0	3,2
Irradiazione solare Sud-Est	[MJ/m²]	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Irradiazione solare Sud	[MJ/m²]	10,1	11,2	13,4	10,6	10,5	10,6	11,1	11,3	12,6	8,7	10,7	7,6
Irradiazione solare Sud-Ovest	[MJ/m²]	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Irradiazione solare Ovest	[MJ/m²]	4,2	6,2	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	5,0	3,2
Irradiazione solare Nord-Ovest	[MJ/m²]	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Irradiazione solare Orizz. Diffusa	[MJ/m²]	2,1	3,2	4,7	6,6	9,5	9,6	9,0	7,5	5,7	4,1	2,5	1,9
Irradiazione solare Orizz. Diretta	[MJ/m²]	2,9	4,6	8,6	9,5	11,1	14,1	15,1	12,2	9,8	3,8	3,5	1,9
Temperatura media	[°C]	1,4	4,5	9,4	12,6	18,4	22,4	24,1	22,6	17,8	14,1	6,4	1,5
Pressione del vapore	[Pa]	561,8	748,0	809,7	1064,4	1216,4	1653,7	1978,9	2201,7	1384,7	1358,6	808,5	643,0

2.2 DATI DI PROGETTO INTERNI

Spazio Polifunzionale, Auditorium, Mostra Temporanea

- Temperatura interna estiva: $26 \pm 1^\circ\text{C}$
- Umidità relativa estiva: $55 \pm 5\%$
- Temperatura invernale: $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- Umidità relativa invernale: $45 \pm 5\%$
- Tipologia Impianto: a tutta aria
- Ricambi aria esterna (UNI 10339): $36 \text{ m}^3/\text{h}$ persona
- Filtri aria immessa (EN 16890:2017): pre-filtri classe G4 e filtri a tasche classe F7

Uffici Museo Civico

- Temperatura interna estiva: $25 \pm 1^\circ\text{C}$
- Umidità relativa estiva: $55 \pm 5\%$
- Temperatura invernale: $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- Umidità relativa invernale: $45 \pm 5\%$
- Ricambi aria esterna (UNI 10339): $36 \text{ m}^3/\text{h}$ persona
- Tipologia impianto uffici Museo: fan-coil e aria primaria
- Filtri aria immessa (EN 16890:2017): pre-filtri classe G4 e filtri a tasche classe F7

Magazzino e deposito Museo

- Temperatura interna estiva: non controllata
- Umidità relativa estiva: non controllata
- Temperatura invernale: $16 \pm 2^\circ\text{C}$
- Umidità relativa invernale: $40 \pm 5\%$
- Ricambi aria esterna (UNI 10339): n. 2 volumi orari di ricambio
- Tipologia impianto uffici Museo: a tutta aria
- Filtri aria immessa (EN 16890:2017): pre-filtri classe G4 e filtri a tasche classe F7

Servizi igienici

- Temperatura interna estiva: non controllata
- Umidità relativa estiva: non controllata
- Temperatura invernale: $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- Umidità relativa invernale: non controllata
- Estrazioni aria: n. 8/10 volumi orari
- Tipologia impianto uffici Museo: riscaldamento a radiatori bassa temperatura

2.3 CARICHI TERMICI INTERNI

Carichi dovuti alle persone

- Carico sensibile per persona: 60 W
- Carico latente per persona: 55 W

Affollamenti di riferimento (UNI 10339):

- Museo, Mostre temporanee: 0,4 p/m²
- Parti comuni: 0,2 p/m²
- Uffici open-space: 0,2 p/m²

Carichi dovuti all'illuminazione

- Illuminazione (carico medio su tutte le superfici) 2,5 W/m²

Carichi dovuti alle apparecchiature

- Uffici e simili 10 W/m²
- Spazi Comuni 5 W/m²

In fase esecutiva andranno considerati gli effettivi carichi presenti nei vari ambienti

2.4 TEMPERATURE FLUIDI

- Acqua refrigerata da pompe di calore: °C 7/12°
- Acqua calda pompe di calore: °C 50/45°
- Acqua refrigerata circuito secondario UTA: °C 7/12°
- Acqua calda circuito secondario UTA: °C 50/45°
- Acqua refrigerata circuito secondario ventilconvettori: °C 7/12°
- Acqua calda circuito secondario ventilconvettori: °C 45/40°
- Acqua calda circuito secondario radiatori: °C 50/45°
- Acqua calda sanitaria: °C 45
- Acqua fredda sanitaria: °C 10

2.5 ALIMENTAZIONI E SCARICHI APPARECCHI SANITARI

I valori di riferimento per il calcolo delle portate di alimentazione idrico sanitarie sono stati dedotti da Appendice E norma UNI 9182 per quanto riguarda le alimentazioni, da prospetto 2 UNI EN 12056-2 per gli scarichi. Più precisamente:

Apparecchio	Alimentazione			Scarico	
Lavabo	0,1 lt/sec	0,50 KPa	DN 15	DN40	0,5 lt/sec
Vaso	0,1 lt/sec	0,50 KPa	DN 15	DN110	2 lt/sec
Doccia	0,15 lt/sec	0,50 KPa	DN 15	DN50	0,8 lt/sec
Lavello	0,15 lt/sec	0,50 KPa	DN 15	DN50	0,8 lt/sec

3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

3.1 FABBISOGNO TERMICO PER RISCALDAMENTO

Viene calcolato secondo la norma UNI 7357 "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici".

3.2 FABBISOGNO TERMICO PER CLIMATIZZAZIONE

I carichi termici estivi sono stati valutati utilizzando uno dei seguenti metodi:

- Metodo di calcolo basato sulle funzioni di trasferimento, così come trattato in ASHRAE Fundamentals 1985, capitolo 26;
- Metodo "Carrier" (Handbook of Air Conditioning System Design – Carrier Air Conditioning Company-Mc Graw – Hill 1965)

3.3 RETI DI DISTRIBUZIONE ACQUA IN "CIRCUITO CHIUSO"

Perdite di carico calcolate con la formula di Darcy-Weisbach.

$$\Delta p = \lambda * V^2 * \rho / (2 * (D/1000))$$

Δp = Perdita di carico distribuita per metro Pa/m

λ = coefficiente di attrito -

V = velocità m/s

ρ = massa volumica (funzione della temperatura, vedi tabelle allegate) kg/m³

D = diametro interno mm

λ = funzione del numero di Reynolds Re e della rugosità del tubo ϵ

Re = Numero di Reynolds = $V * \rho * (D/1000) / \mu$ -

μ = Viscosità dinamica (funzione della temperatura, vedi tabelle allegate) Pa s

ϵ = rugosità mm

Per la determinazione di λ viene utilizzata la seguente relazione esplicita approssimante (da Idel'Chik "Handbook of hydraulic resistance") :

$$\lambda = 0,1 * (1,46 * \epsilon / D + 100 / Re)^{0,25}$$

Le perdite di carico concentrate sono calcolate con una delle seguenti modalità:

- Utilizzando coefficiente di perdita localizzata adimensionale

$$\Delta P = \zeta * V^2 * \rho / 2 \text{ Pa}$$

ζ = coefficiente di perdita localizzata adimensionale

V = velocità m/s

ρ = massa volumica kg/m³

In prima approssimazione si considera massa volumica costante = 1000 kg/m³

- Utilizzando la lunghezza equivalente

$$\Delta P = \lambda * L_e * V^2 * \rho / (2 * D) \text{ Pa}$$

λ = coefficiente di attrito adimensionale

L_e = lunghezza equivalente m

V = velocità m/s

ρ = massa volumica kg/m³

D = diametro interno m

Circuiti dimensionati in base alle velocità limite di seguito riportate per le tubazioni in acciaio nero:

Diametro	Velocità massima (mt/sec)	Diametro	Velocità massima (mt/sec)
DN 15	0,60	DN 20	0,70
DN 25	0,80	DN 32	0,90
DN 40	1,00	DN 50	1,15
DN 65	1,30	DN 80	1,40
DN 100	1,60	DN 125	1,80
DN 150	2,00	DN 200 ed oltre	2,20

3.4 RETI DI DISTRIBUZIONE ACQUA IDROSANITARIO

Il calcolo della portata d'acqua fredda sanitaria viene sviluppato applicando il metodo delle unità di carico, secondo la norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Circuiti dimensionati in base alle velocità limite di seguito riportate.

Circuiti dimensionati in base alle velocità limite di seguito riportate per le tubazioni in acciaio ZINCATO:

Diametro	Velocità massima (mt/sec)	Diametro	Velocità massima (mt/sec)
DN 15	0,70	DN 20	0,90
DN 25	1,20	DN 32	1,50
DN 40	1,70	DN 50	2,00
DN 65	2,20	DN 80	2,30
DN 100	2,50	DN 125	2,50
DN 150	2,50	DN 200 ed oltre	2,50

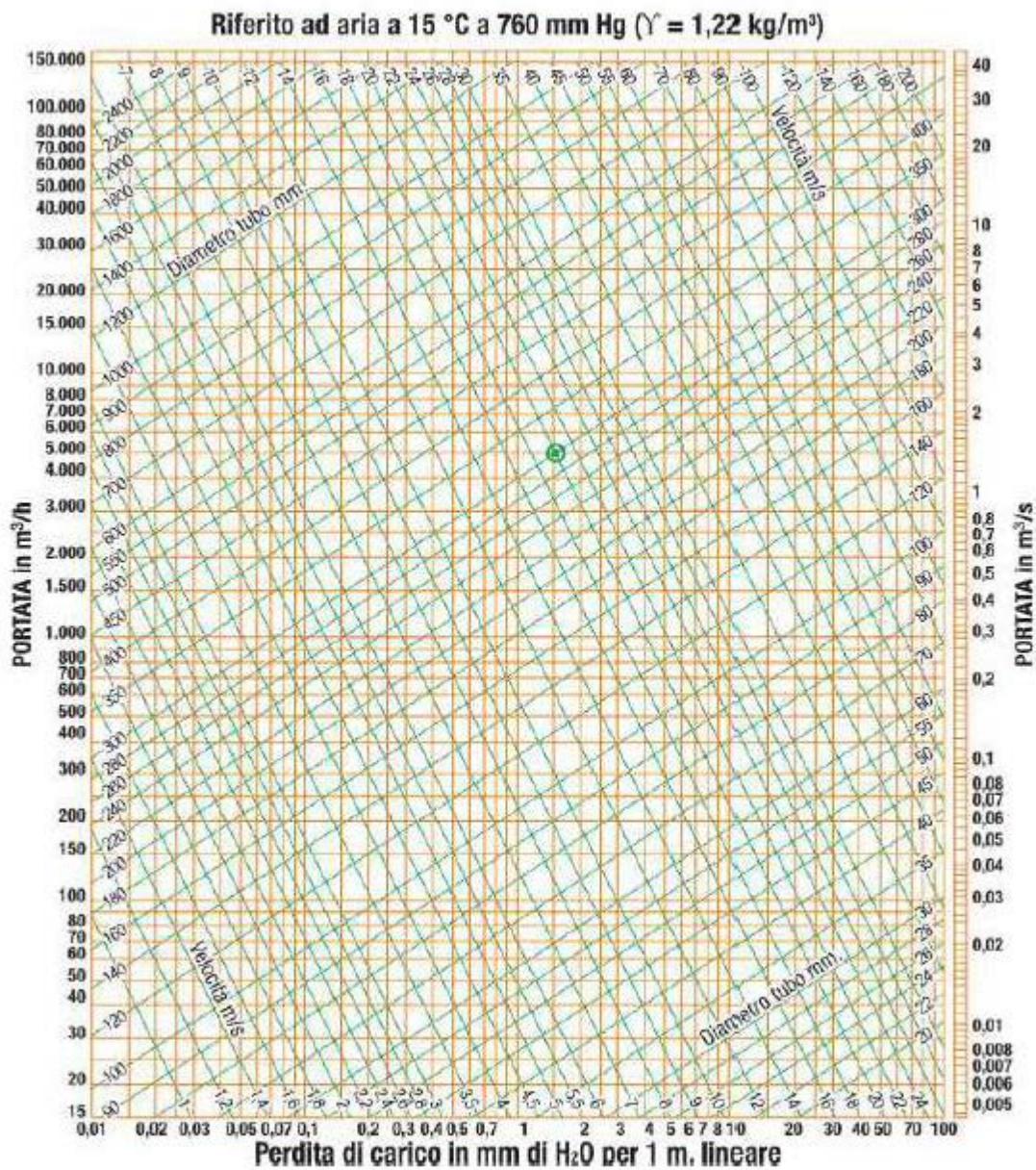
3.5 RETI DI SCARICO

Il dimensionamento delle reti di scarico acque nere e grigie interne all'edificio è stato effettuato in base alla norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Il progetto prevede di raccogliere le acque nere e grigie in un collettore orizzontale di scarico posizionato a soffitto del piano parcheggio che si andrà a collegare alla Pubblica fognatura prevedendo l'inserimento di un degassatore ed ispezione sulla rete di scarico acque grigie, di un pozzetto di ispezione sulla rete di scarico acque nere e un sistema unico "sifone-braga-ispezione" prima del collegamento allo sghembo fognatura pubblica in prossimità dell'edificio Inail.

3.6 CANALI DISTRIBUZIONE ARIA

Il dimensionamento delle reti dovrà essere effettuato secondo il diagramma di seguito riportato.



Canali rettangolari: diametri equivalenti per la determinazione delle perdite di carico continue

a, b - dimensioni rettangolo/quadrato, mm		D _e - diametro equivalente, mm																f - fattore correttivo velocità	
b	a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	a	b	
100	D _e	109	133	152	169	183	195	207	217	227	236	245	253	261	268	275	D _e	100	
	f	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74	f		
150	D _e	133	164	189	210	229	245	259	274	287	298	310	321	331	341	350	D _e	150	
	f	0,93	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	f		
200	D _e	152	189	219	244	266	286	306	321	337	352	365	378	391	402	414	D _e	200	
	f	0,91	0,93	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	f		
250	D _e	189	210	244	273	299	322	343	363	381	398	414	429	443	457	470	D _e	250	
	f	0,89	0,92	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87	f		
300	D _e	183	229	266	299	328	354	376	400	420	439	457	474	490	506	520	D _e	300	
	f	0,87	0,91	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	f		
350	D _e	195	245	286	322	354	383	409	433	455	477	496	515	533	550	567	D _e	350	
	f	0,86	0,90	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f		
400	D _e	207	260	305	343	376	405	437	464	488	511	533	553	573	592	609	D _e	400	
	f	0,84	0,89	0,91	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	f		
450	D _e	217	274	321	363	400	433	464	492	518	543	567	589	610	630	649	D _e	450	
	f	0,82	0,87	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f		
500	D _e	227	287	337	381	420	455	488	518	547	573	598	622	644	666	687	D _e	500	
	f	0,81	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	f		
550	D _e	236	299	352	398	439	477	511	543	573	601	628	653	677	700	722	D _e	550	
	f	0,80	0,85	0,88	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	f		
600	D _e	245	310	365	414	457	496	533	567	598	628	656	683	708	732	755	D _e	600	
	f	0,79	0,84	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f		
650	D _e	253	321	378	429	474	515	553	589	622	653	683	711	737	763	787	D _e	650	
	f	0,77	0,83	0,86	0,89	0,90	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f		
700	D _e	261	331	391	443	490	533	573	610	644	677	708	737	765	792	818	D _e	700	
	f	0,76	0,82	0,86	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f		
750	D _e	268	341	402	457	506	550	592	630	666	700	732	763	792	820	847	D _e	750	
	f	0,75	0,81	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f		
800	D _e	275	350	414	470	520	567	609	649	687	722	755	787	818	847	875	D _e	800	
	f	0,74	0,80	0,84	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	f		
850	D _e	282	359	424	482	534	582	626	668	706	743	778	811	842	872	901	D _e	850	
	f	0,74	0,79	0,83	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	f		
900	D _e	289	367	435	494	548	597	643	686	726	763	799	833	866	897	927	D _e	900	
	f	0,73	0,79	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	f		
950	D _e	296	376	445	506	561	612	659	703	744	783	820	856	889	921	952	D _e	950	
	f	0,72	0,78	0,82	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	f		
1000	D _e	301	384	454	517	574	626	674	719	762	802	840	876	911	944	976	D _e	1000	
	f	0,71	0,77	0,81	0,84	0,86	0,88	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	f		
1100	D _e	313	399	473	538	598	652	703	751	796	838	878	916	953	988	1.022	D _e	1100	
	f	0,70	0,76	0,80	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	f		
1200	D _e	324	413	490	558	620	677	731	780	827	872	914	954	993	1.030	1.066	D _e	1200	
	f	0,69	0,74	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	f		
1300	D _e	334	426	506	577	642	701	757	808	857	904	948	990	1.031	1.069	1.107	D _e	1300	
	f	0,67	0,73	0,77	0,80	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	f		
1400	D _e	344	439	522	596	662	724	781	835	886	934	980	1.024	1.066	1.107	1.146	D _e	1400	
	f	0,66	0,72	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	f		
1500	D _e	353	452	538	612	681	745	805	860	913	963	1.011	1.057	1.100	1.143	1.183	D _e	1500	
	f	0,65	0,71	0,75	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	f		
1600	D _e	362	463	551	629	700	766	827	885	939	991	1.041	1.088	1.133	1.177	1.219	D _e	1600	
	f	0,64	0,70	0,74	0,79	0,80	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,91	f		
1700	D _e	371	475	564	644	718	785	849	908	964	1.018	1.069	1.118	1.164	1.209	1.253	D _e	1700	
	f	0,64	0,69	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	f		
1800	D _e	379	485	577	660	735	804	869	930	988	1.043	1.095	1.146	1.195	1.241	1.286	D _e	1800	
	f	0,63	0,69	0,73	0,76	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	f		
1900	D _e	387	496	590	674	751	823	889	952	1.012	1.068	1.122	1.174	1.224	1.271	1.318	D _e	1900	
	f	0,62	0,68	0,72	0,75	0,78	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	f		
2000	D _e	395	506	602	688	767	840	908	973	1.034	1.092	1.147	1.200	1.252	1.301	1.348	D _e	2000	
	f	0,61	0,67	0,71	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	f		
2200	D _e	410	525	625	715	797	874	945	1.013	1.076	1.137	1.195	1.251	1.305	1.356	1.406	D _e	2200	
	f	0,60	0,66	0,70	0,73	0,76	0,78	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	f		

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti tecnologici meccanici a servizio della nuova struttura RSA dovranno rispondere alle Leggi vigenti in Italia.

Pertanto i principali disposti legislativi attualmente vigenti ed inerenti la materia sono richiamati nel seguito a titolo puramente indicativo.

Gli impianti ed i componenti oggetto di progettazione dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle Leggi o dei Regolamenti in vigore, o che verranno emanati in corso di realizzazione dell'opera.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, per il progetto impiantistico meccanico in oggetto sono di particolare rilevanza:

- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano).
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco.
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Amministrazioni e Autorità locali.
- Prescrizioni A.S.L., Aziende Sanitarie Locali
- Normative e raccomandazioni dell'INAIL (ex ISPEL).
- Norme e tabelle UNI per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le
- apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

Altre normative, aventi valore di Legge, relative agli impianti tecnologici meccanici o a singole apparecchiature e/o componenti degli stessi, anche se non espressamente richiamate nei successivi paragrafi di dettaglio, dovranno essere rigorosamente applicate.

Si evidenzia che per quanto riguarda le Unità Trattamento Aria, le stesse esse dovranno essere fornite in configurazione Direttiva EU 1253/2014 della Commissione Europea del 7 luglio 2014 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione, meglio nota come ErP 2018.

Per quanto riguarda la costruzione, il trasporto, il deposito e il montaggio delle canalizzazioni dell'aria si fa riferimento alle Norme Vigenti e in particolare:

Per l'aspetto specifico "rete" delle condotte aerauliche le norme sono le seguenti, elencate in ordine di data di emanazione da parte del CEN:

- UNI EN 12237 – Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica – Emanazione CEN aprile 2003 – Recepimento UNI giugno 2004 (tale norma e quella che ha abrogato la norma, soltanto italiana, UNI 10381 1 e 2 del 1996);
- UNI EN 13403 – Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante – Emanazione CEN aprile 2003 – Recepimento UNI marzo 2004;
- UNI EN 1507 – Ventilazione degli edifici – Condotte rettangolari di lamiera metallica – Requisiti di resistenza e di tenuta – Emanazione CEN marzo 2006 – Recepimento UNI luglio 2008.

Per quanto riguarda invece i componenti di linea e i terminali aeraulici si fa riferimento alle seguenti Norme:

- UNI EN 15727 – Ventilazione degli edifici – Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove – Emanazione CEN maggio 2010 – Recepimento UNI luglio 2010.

Infine, esiste un progetto di norma che illustra tutte le procedure di test e i metodi di misurazione da utilizzare ai fini dei collaudi:

- EN 12599 – Ventilazione degli edifici – Procedure di test e metodi di misurazione per il collaudo dei sistemi di condizionamento e di ventilazione.

Per l'edificio di progetto sarà necessario garantire una "classe di tenuta all'aria" – A - (si veda tabella sotto riportata) - Perdita per fughe d'aria ammessa 0,027 l/s x m² (Ad una pressione di prova di 500 Pa)

Classe di tenuta dell'aria	Pressione statica Limite (P_s)		Fattore massimo di perdita dell'aria (f_{max}) [m ³ ·s ⁻¹ ·m ⁻²]
	Positiva	Negativa	
A	500	500	0,027 pt ^{0,65} 10 ⁻³
B	1000	750	0,009 pt ^{0,65} 10 ⁻³
C	2000	750	0,003 pt ^{0,65} 10 ⁻³
D ^a	2000	750	0,001 pt ^{0,65} 10 ⁻³
^a Reti di condotte per applicazioni speciali			
Area di superficie della condotta A_j Area di superficie della condotta sottoposta a test. [calcolata secondo EN 14239:2001]			
Lunghezza totale delle giunzioni L Lunghezza totale delle giunzioni trasversali del tratto di prova installato.			
Pressione di test P_{test} Differenza di pressione statica tra la pressione di test delle condotte sottoposte a prova e la pressione ambientale			
Pressione operativa di progetto P_{design} Massima differenza di pressione statica per la quale il tratto di prova è stato progettato ad operare in condizioni normali			
Pressione statica limite P_s Massima pressione statica operativa di progetto per il tratto di prova secondo la classe di tenuta di appartenenza			
Portata di perdita d'aria q_v Perdite d'aria per il tratto di prova			
Portata di perdita misurata $q_{v(measured)}$ Portata d'aria persa prima della correzione			
Temperatura dell'aria t Temperatura dell'aria durante il test			
Pressione atmosferica P_a Pressione barometrica ambientale durante il test			
Fattore di perdita f Fattore di perdita per unità di superficie delle condotte ($f = q_v / A_j$)			
Fattore di perdita limite f_{max} Massimo fattore di perdita ammesso per la rete in base alla classe di appartenenza			

Per quanto riguarda, invece, la pulizia e il controllo igienico delle condotte d'aria si fa riferimento alla Norma UNI della norma tecnica europea EN 15780 dal titolo "Ventilazione degli Edifici – Condotte – Pulizia dei sistemi di ventilazione", per l'edificio di nuova costruzione si fa riferimento ad una "classe di qualità di pulizia" – MEDIA (si vedano le tabelle sotto riportate):

Tabella 1 – Livello accettabile di particolato per le reti di nuova installazione

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di particolato	
	Condotte di mandata, ricircolo o secondarie	Condotte di estrazione
BASSA	$\leq 0,9 \text{ g/m}^2$	$\leq 1,8 \text{ g/m}^2$
MEDIA	$\leq 0,6 \text{ g/m}^2$	$\leq 1,8 \text{ g/m}^2$
ALTA	$\leq 0,3 \text{ g/m}^2$	$\leq 0,9 \text{ g/m}^2$

Tabella 2 – Tre livelli di PDI raccomandati

Livello PDI	Sigillatura in fabbrica	Protezione nel trasporto	Protezione durante lo stoccaggio	Pulizia cantiere	Tappi terminali	Pulizia dopo posa in opera
PDI BASE	No	No	No	No	solo montanti	No
PDI MEDIO	No	No	Sì	Sì	Sì	No, fino a necessità
PDI AVANZATO	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

4.1 NORMATIVA GENERALE IMPIANTI

- DM n. 37 del 22.01.2008 (Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)
- Legge 01 marzo 1968 n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici
- D. L.vo 25.02.2000, n. 93 (Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione) – Norme PED
- DM 21.05.1974 (Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927, n. 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione) e relativa raccolta E dell'ISPESL per i sistemi a vapore – ultima edizione
- DM 1.12.1975 (Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione) e relativa raccolta R dell'ISPESL per i sistemi ad acqua calda – ultima edizione 2009

4.2 NORMATIVA IMPIANTI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

- Legge 09 gennaio 1991 n. 10 (Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia)
- DPR 26 agosto 1993 n. 412 e successive modifiche (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10)
- Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.”
- Decreti Ministeriali 26 giugno 2015 - “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” – “Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici” - “Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico ed in particolare Decreto Regione Lombardia n. 6480 del 30.7.2015 “Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della Dgr 3868 Del 17.7.2015” e s.m.i.
- Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – “(...) promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (...)”UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI/TS 11300-1:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2019 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- Regolamento UE n. 1253/2014 del 7 luglio 2014 (Direttiva ErP 2016 – Ecodesign) , in vigore dal 1.1.2016, recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione.
- UNI 5364:1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8199:2016 Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8364-1:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio
- UNI 8364-2:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione
- UNI 8364-3:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 2: Controllo e manutenzione

- UNI 8365:1986 Pompe di serie per impianti di riscaldamento – Prove
- UNI 8855:1986 Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento d'edifici a reti d'acqua calda.
- UNI 9511/1:1989 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
- UNI 9511/2:1989 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.
- UNI 9511/3:1989 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per la regolazione automatica.
- UNI 9511/4:1989 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di refrigerazione.
- UNI 9511/5:1989 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di drenaggio e scarico acque usate.
- UNI 10200:2018 Impianti di riscaldamento centralizzato. Ripartizione delle spese di riscaldamento.
- UNI EN 15316-1:2008, UNI/TS 11300-2:2008, UNI EN 15316-2-1:2008 Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo.
- UNI 10349:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
- UNI 10351:2015 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore
- UNI 10355:1994 Murature e solai: Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- UNI/TS 11300-1:2008 Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato.
- UNI EN 215:2019 Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 442-1:2015 Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti.
- UNI EN 442-2:2015 Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione.
- UNI EN ISO 5198:2001 Pompe centrifughe semiassiali ed assiali - Codice per il rilievo delle caratteristiche - Classe di precisione
- UNI EN ISO 10077-1:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1, Generalità
- UNI EN ISO 10077-2:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai.
- UNI EN 12098-1:2019 Regolazioni per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- UNI EN 12098-3:2019 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti elettrici di riscaldamento.
- UNI EN 12098-4:2019 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 4: Ottimizzatore delle fasi di avvio-interruzione per impianti elettrici di riscaldamento.
- UNI EN 12098-5:2019 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento
- UNI EN 12831:201 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- UNI EN 13384-2:2019 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento
- UNI EN 15758:2016 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali. Calcolo della diffusione del vapore acqueo. Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI 8199:2016 Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI/TS 11300-2:2008, UNI EN 15316-2-3:2008 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.
- UNI 10349-1:2016, UNI/TR 10349-2:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI EN 16147:2011 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico - Riscaldamento - Prove e requisiti per la marcatura delle apparecchiature per acqua calda per uso sanitario
- UNI ENV 328:2016 Scambiatori di calore. Procedimenti di prova per determinare le prestazioni delle batterie di raffreddamento dell'aria a convezione forzata per la refrigerazione.
- UNI EN 378-1:2008 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-3:2021 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4:2008 Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo.
- UNI EN 810:1999 Deumidificatori con compressore elettrico – Prove prestazionali, marcatura, requisiti di funzionamento e informazioni tecniche.
- UNI EN 1397:2016 Scambiatori di calore - Ventilconvettori ad acqua - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.
- UNI EN 1505:2000 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.
- UNI EN 1506:2008 Ventilazione degli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare - Dimensioni.
- UNI EN ISO 11820:1999 Acustica – Misurazioni su silenziatori in sito.
- UNI EN 12097:2007 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 12102:2022 Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo – Determinazione del livello di potenza sonora.
- UNI EN 12220:2001 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale
- UNI EN 12236:2003 Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza.
- UNI EN 12237:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 13180:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte – Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
- UNI EN 13403:2004 Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante
- UNI EN 16798-3:2018 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- UNI EN 14239:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte.
- UNI EN 14511-1:2008 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 1: Termini e definizioni
- UNI EN 14511-2:2011 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 2: Condizioni di prova

- UNI EN 14511-3:2022 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 3: Metodi di prova
- UNI EN 14511-4:2011 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 4: Requisiti

4.3 NORMATIVA IMPIANTI IDRICO SANITARI E DI SCARICO

- Norma UNI 9182:2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norma UNI 12056-1:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”.
- Norma UNI 12056-2:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- Norma UNI 12056-3:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- Norma UNI 12056-4:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo”.
- Norma UNI 12056-5:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.
- UNI 4542:1986 Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione
- UNI 4543/1:1986 Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
- UNI 4543/2:1986 Apparecchi sanitari di ceramica - Prove della massa ceramica e dello smalto
- UNI 8065:2019 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8349:1982 Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.
- UNI 9182:2008, UNI EN 806-3:2008, UNI EN 806-2:2008 Edilizia – Impianti d'alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 10305-5:2016 Addolcitori d'acqua (scambiatori di cationi) nel trattamento domestico dell'acqua potabile.
- UNI 10306:2014 Apparecchi per il dosaggio d'additivi nel trattamento domestico dell'acqua potabile.
- UNI EN 200:2008 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori (PN 10) - Specifiche tecniche generali
- UNI EN 246:2004 e s.m.i. Rubinetteria sanitaria - Specifiche generali per i regolatori di getto
- UNI EN 248:2004 Rubinetteria sanitaria - Specifiche generali per rivestimenti elettrolitici Ni-Cr
- UNI EN 274-1:2004 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Requisiti
- UNI EN 274-2:2004 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Metodi di prova
- UNI EN 274-3:2004 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Controllo qualità.
- UNI EN 816:1998 e s.m.i. Rubinetteria sanitaria – Rubinetti a chiusura automatica PN 10.
- UNI EN 817:2008 Rubinetteria sanitaria – Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali.
- UNI EN 997:2007 e s.m.i. Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato
- UNI EN 1112:2008 Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).
- UNI EN 1113:2008 Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).
- UNI EN 12201-1:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità.
- UNI EN 12201-2:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua -

Polietilene (PE) - Tubi

- UNI EN 12201-3:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) - Raccordi
- UNI EN 12201-4:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole
- UNI EN 12201-5:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 12729:2003 Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A
- UNI EN 13343-1:2007 Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici - Parte 1: Dimensioni delle particelle comprese tra 80 µm e 150 µm - Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove.
- UNI EN 13343-2:2007 Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici - Parte 2: Dimensioni delle particelle comprese tra 1 µm e meno di 80 µm - Requisiti di prestazione, di sicurezza e di prova
- UNI EN 877:2022 Tubi e raccordi di ghisa, loro assemblaggi e accessori per l'evacuazione dell'acqua dagli edifici - Requisiti, metodi di prova e assicurazione della qualità
- UNI EN 1329-1:2021 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI EN 1329-2:2018 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità.
- UNI EN 1401-1:2009 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 1401-2:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità
- UNI EN 1401-3:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione
- UNI EN 1519-1:2019 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI EN 1519-2:2020 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) – Guida per la valutazione della conformità
- UNI EN 12056-1:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 12666-1:2011 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI EN 12666-2:2006 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità

4.4 NORMATIVA PREVENZIONE INCENDI ED IMPIANTO ANTINCENDIO

- D.M. 03.09.21 (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro);
- Decreto 19 marzo 2015 "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002"
- DPR 01.08.2011, n. 151 (Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122)
- DMI 07/08/2012 (Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'art. 2, comma 7, del DPR 01/08/ 2011, n. 151)
- Norma UNI 10779:2021 – "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio".
- UNI EN 671-2012 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 14384-2006 - Idranti antincendio a colonna sopra suolo
- UNI 804:2020 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 9487:2006 Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni d'esercizio fino a 1,2 Mpa.
- UNI 9492:2008 Estintori carrellati d'incendio. Requisiti di costruzione e tecniche di prova.
- UNI 9994:2013 Apparecchiature per estinzione incendi. Estintori d'incendio. Manutenzione.
- UNI EN 615:2009 Protezione contro l'incendio. Agenti estinguenti. Specifiche per polveri (diverse dalle polveri di classe D).
- UNI EN 671-1:2012 Sistemi fissi d'estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2:2012 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 671-3:2009 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 694:2014 Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi.
- UNI EN 1568-3:2008 Mezzi di estinzione incendi - Liquidi schiumogeni concentrati - Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a bassa espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua
- UNI EN 12259-1:2007 Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers
- UNI EN 12845:2015 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 14339:2006 Idranti antincendio sottosuolo.
- UNI EN 14384:2006 Idranti antincendio a colonna sopra suolo.
- UNI EN 14540:2014 Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi
- UNI EN 25923:2012 Protezione contro l'incendio. Mezzi d'estinzione incendio. Anidride carbonica.

- UNI EN 27201-1:1995 Protezione contro l'incendio. Agenti estinguenti – Idrocarburi alogenati. Specificazioni per halon 1211 e halon 1301.
- UNI EN 27201-2:1995 Protezione contro l'incendio. Agenti estinguenti – Idrocarburi alogenati. Criteri per la manipolazione sicura ed il trasferimento.
- DM 03/09/21 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

4.5 NORMATIVA DI AMBITO AMBIENTALE

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - CDSR n. 96).
- Legge 26.10.1995, n. 447 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e successivi decreti attuativi:
- DMA 11.12.1996 e s.m.i. (Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo)
- DPCM 01 marzo 1991. e s.m.i. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPCM 14.11.1997 e s.m.i. (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore)
- DPCM 05.12.1997 e s.m.i. (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)
- DMA 16.03.1998 e s.m.i. (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico)
- UNI 8199 e s.m.i. (Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione)

4.6 NORMATIVA RELATIVA ALLA SICUREZZA, IGIENE E SALUTE

- Decreto legislativo n. 81 del 09.04.08 e s.m.i. (Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro);
- Decreto legislativo n. 106 del 03.08.09 e s.m.i. (Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Prescrizioni ENPI, Ente Nazionale Prevenzione Infortuni
- D.G.R. 17 dicembre 1999 n.6/47077. e s.m.i. Approvazione delle linee guida sulla Prevenzione e Sicurezza nelle sale operatorie.
- Dipartimento Igiene del Lavoro. Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza ed igiene del lavoro nei reparti operatori. Dicembre 2009.
- DDG Sanità n. 2907 del 28.02.2005 e DDG Sanità n. 1751 del 24.02.2009 e s.m.i.
- Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi, emanate dal Ministero della Salute (13 maggio 2015, ultimo aggiornamento 31 ottobre 2016) e s.m.i.
- D. Lvo n. 219 del 24.04.2006 (Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE) e s.m.i.

4.7 NORMATIVE UNI DI RIFERIMENTO

- UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
- UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura

- UNI EN 10216 - Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione
- UNI EN 1401 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI EN ISO 228/1:2003 Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Dimensioni, tolleranze e designazione.
- UNI EN ISO 228/2:2003 Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto – Verifica mediante calibri.
- UNI EN 545:2010 Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 837-1:1998 Manometri - Manometri a molla tubolare - Dimensioni, metrologia, requisiti e prove
- UNI EN 837-2:1998 Manometri - Raccomandazioni per la selezione e l'installazione dei manometri.
- UNI EN 837-3:1998 Manometri - Manometri a membrana e capsula - Dimensioni, metrologia, requisiti e prove.
- UNI EN 969:2009 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 1057:2010 Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
- UNI EN 1074-1:2001 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali
- UNI EN 1074-2:2004 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-3:2001 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee - Valvole di ritegno
- UNI EN 1074-4:2002 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria
- UNI EN 1074-5:2002 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di regolazione
- UNI EN 1074-6:2009 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 6: Idranti
- UNI EN 1092-1:2013 Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio
- UNI EN 1254-1:2021 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
- UNI EN 1254-2:2021 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione.
- UNI EN 1254-3:2021 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione.
- UNI EN 1254-4:2021 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione.
- UNI EN 1254-5:2021 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.
- UNI EN 1333:2007 Flange e loro giunzioni - Componenti di reti di tubazioni - Definizione e selezione del PN
- UNI EN 5167-1:2022 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 1: Principi e requisiti generali

- UNI EN 5167-2:2022 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 2: Diaframmi
- UNI EN 5167-3:2021 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 3: Boccagli e venturimetri boccaglio
- UNI EN 5167-4:2022 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 4: Venturimetri
- UNI ISO 5252:1981 Tubi di acciaio - Sistemi di tolleranza
- UNI ISO 5256:1987 Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse - Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
- UNI 5634:1997 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
- UNI 6665:1998 Superficie coibentate - Metodi di misurazione
- UNI ISO 6708:1997 Elementi di tubazione - Definizione e selezione diametro nominale
- UNI ISO 6761:1982 Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
- UNI EN 10217-1:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente
- UNI EN 10217-2:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10217-3:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10217-4:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10217-5:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10217-6:2019 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10217-7:2021 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10220:2003 Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche.
- UNI EN 10224:2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10226-1:2006 Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto – Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione
- UNI EN 10226-2:2006 Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto – Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione
- UNI EN 10226-3:2007 Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto – Parte 3: Verifica mediante calibri
- UNI EN 10241:2002 Raccordi di acciaio filettati per tubi
- UNI EN 10242:2009 Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
- UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10253-1:2002 Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.
- UNI EN 12449:2016 Rame e leghe di rame - Tubi tondi senza saldatura per usi generali.

- UNI EN 15874-1:2022 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 1: Generalità
- UNI EN 15874-2:2022 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi
- UNI EN 15874-3:2022 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 3: Raccordi
- UNI EN 15874-5:2019 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI ISO/TS 15874-7:2019 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
- UNI 6894:1986 Misuratori di portata a pressione differenziale per collegamento ad organi di contrazione inseriti su condotte in pressione a sezione circolare
- UNI 7615:1976 Tubi di polietilene ad alta densità - Metodi di prova

4.8 LINEE GUIDA PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ ANTISISMICA DI ELEMENTI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI

Si elencano alcuni riferimenti e standard che contengono metodologie, strumenti ed informazioni utili per affrontare il problema del rilievo delle criticità presenti negli edifici. Fra i riferimenti internazionali si citano, ad esempio, i Manuali per il rilievo a vista di potenziali situazione di rischio della Federal Emergency Management Agency (FEMA154, FEMA 155, FEMA 178) degli USA. Essi sono riferiti al rischio sismico, tuttavia metodi, concetti e modalità di sintesi dei risultati possono essere ritenuti validi in generale.

Il rapporto ATC 51-2 contiene alcune indicazioni per l'ancoraggio ed il controventamento delle installazioni non strutturali negli Ospedali Italiani.

La direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2007, le norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 14.1.08 hanno dedicato specifici paragrafi ai criteri di progettazione degli elementi non strutturali e degli impianti.

5. PRINCIPALI SCHEDE TECNICHE E PRESCRIZIONI

5.1 GRUPPI POMPE DI CALORE



La scelta progettuale per la produzione di acqua calda ed acqua refrigerata prevede l'utilizzo di n. 2 gruppi a pompa di calore reversibili ad alta efficienza, con compressori scroll ermetici e sorgente aria, adatti sia ad applicazioni comfort che di processo. Le versioni chiller possono produrre acqua refrigerata da -8°C fino a 20°C, con temperatura esterna da -20°C fino a +52°C. Le versioni pompe di calore possono produrre acqua calda fino a 56°C, e operare con temperatura esterna fino a -15°C.

Il gas refrigerante utilizzato è R32 (GWP=677*) Il refrigerante è gas puro; è classificato come fluido del gruppo 1 secondo PED. E' anche classificato come A2L secondo lo standard 34 dell'ASHRAE:

- Atossico.
- Leggermente infiammabile.

Inoltre, l'ottimo valore di GWP potrebbe avvantaggiare in progetti in cui vengono adottati target minimi per il contenimento del footprint ambientale.

Tutto questo va anche a beneficio dell'installazione, commissioning e manutenzione dell'unità, con una riduzione dei costi complessivi di gestione. (*) GWP (AR5) secondo IPCC V, valutato in un arco di 100 anni.

La struttura dell'unità è realizzata in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere RAL 5017/7035 a 180 °C, che conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. La struttura è a telaio portante, con pannellature asportabili rivestite da materassino fonoassorbente in poliuretano espanso. Tutta la viteria è in acciaio inox.

I compressori sono ermetici scroll a spirale orbitante collegati in tandem, in uno o due circuiti. Sono dotati di protezione termica tramite Klixon® interno o modulo Kriwan© esterno (a seconda del modello) e di linea di equalizzazione dell'olio. Tutti i compressori sono dotati di serie di riscaldatore del carter.

Gli scambiatori sono realizzati con batterie a pacco alettato con tubi in rame e alettatura in alluminio. Le batterie hanno un passo alette maggiorato per ridurre la formazione di brina e per facilitare il deflusso dell'acqua di condensa nelle fasi di sbrinamento.

I ventilatori sono di tipo assiale direttamente accoppiati ad un motore elettrico a 6 poli, con protezione termica integrata (Klixon®) e grado di protezione IP 54. Il ventilatore include il convogliatore, studiato per ottimizzarne l'efficienza e ridurre al minimo l'emissione sonora, e la griglia di protezione antinfortunistica. Il controllo gestisce la velocità dei ventilatori attraverso un regolatore di giri a taglio di fase, al fine di ottimizzare le condizioni operative e l'efficienza dell'unità. Il regolatore di giri è fornito di serie. Questa regolazione ha inoltre un effetto di riduzione del livello di rumorosità dell'unità: infatti le tipiche condizioni nelle quali il controllo andrà a modulare la velocità dei ventilatori sono quelle notturne e delle mezze stagioni.

Per le unità dotate di ventilatori EC la stessa funzione viene realizzata sfruttando il motore a commutazione elettronica dei ventilatori.

Lo scambiatore è a piastre saldobrasate in acciaio inox, coibentato con cuffia in materiale isolante a celle chiuse. Lo scambiatore è inoltre provvisto di resistenza antigelo termostata per proteggerlo dalla formazione di ghiaccio quando l'unità non è in funzione.

Ogni circuito frigorifero dell'unità base comprende:

- rubinetto sulla linea del liquido
- valvola di inversione a 4 vie
- rubinetto sulla mandata
- ricevitore di liquido
- prese di carica
- spia del liquido
- filtro disidratatore a saldare
- valvola di espansione termostatica elettronica
- pressostati di alta e bassa pressione

Le tubazioni del circuito e lo scambiatore sono isolati con elastomero espanso estruso a celle chiuse.

Il quadro elettrico è realizzato in una cassetta in lamiera zincata e verniciata con ventilazione forzata e grado di protezione IP54. Il quadro dell'unità base comprende:

- sezionatore generale
- interruttori automatici compressori a taratura fissa
- fusibili a protezione dei ventilatori e dei circuiti ausiliari
- teleruttori ventilatori
- regolatore di giri dei ventilatori a taglio di fase
- interruttori magnetotermici pompe
- monitor di fase
- contatti puliti di allarme generale
- singoli contatti puliti di funzionamento per compressori, ventilatori e pompe
- ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- selezione estate/inverno da ingresso digitale
- sonda di temperatura dell'aria esterna
- controllo a microprocessore con display accessibile dall'esterno

Tutti i cavi elettrici all'interno del quadro sono numerati e la morsettiera dedicata ai collegamenti del cliente è colorata in arancione per l'immediata individuazione in quadro.

L'unità viene fornita di standard con controllo avanzato Bluethink.

Il controllo permette le seguenti funzioni:

- regolazione della temperatura dell'acqua, con controllo dell'acqua in ingresso allo scambiatore utenza
- protezione antigelo
- temporizzazioni compressori
- rotazione automatica sequenza avviamento compressori
- registrazione dello storico di tutti gli ingressi, le uscite e gli stati macchina
- registrazione delle variazioni di tutti i parametri
- registrazione dello storico degli allarmi
- porta seriale RS485 con protocollo Modbus
- porta seriale Ethernet con protocollo Modbus e web serve integrato e pagina web precaricata

- ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- ingresso digitale per selezione Estate/Inverno

Per default le connessioni seriali presenti come standard sono abilitate alla sola lettura da BMS.

Il controllo Bluetooth integra di standard un web server con precaricata una pagina web a cui si accede tramite password.

La pagina web permette di eseguire le seguenti funzioni (alcune di queste sono disponibili solo per utenti con diritti di livello avanzato):

- visualizzazione delle funzioni principali dell'unità quali n° di matricola dell'unità, taglia, refrigerante
- visualizzazione dello stato generale della macchina: temperature di ingresso e uscita acqua, temperatura dell'aria esterna, modalità (chiller o pompa di calore), pressioni di evaporazioni e condensazione, temperature di aspirazione e scarico
- visualizzazione dello stato di compressori, pompe, valvole di espansione
- visualizzazione in real time dei grafici delle principali grandezze
- visualizzazione dei grafici delle grandezze storizzate
- visualizzazione storico allarmi
- gestione utenti su più livelli
- ON/OFF da remoto
- cambio set point da remoto
- cambio delle fasce orarie da remoto
- selezione modalità estate inverno da remoto

Il controllo Human-Machine Interface (Display) è dotato di un display grafico che permette la visualizzazione seguenti informazioni:

- temperatura di ingresso e uscita acqua
- set di temperatura e differenziali impostati
- descrizione degli allarmi
- contatore di funzionamento e numero degli avviamenti dell'unità, dei compressori e delle pompe
- valori di alta e bassa pressione, e relative temperature di condensazione ed evaporazione
- temperatura dell'aria esterna
- surriscaldamento in aspirazione ai compressori

Per la gestione degli sbrinamenti il controllo dell'unità utilizza una soglia di intervento scorrevole in funzione delle pressioni interne all'unità e della temperatura dell'aria esterna. Incrociando queste informazioni il controllo è in grado di identificare la presenza di ghiaccio sulla batteria attivando la sequenza di sbrinamento solo quando necessario, in modo da massimizzare l'efficienza energetica dell'unità. La gestione scorrevole della soglia di sbrinamento fa in modo che al diminuire del livello di umidità assoluta dell'aria esterna, la frequenza dei cicli di sbrinamento vada via via diminuendo perché effettuati solo quando il ghiaccio depositatosi sulla batteria diventa effettivamente penalizzante per le performance. Il ciclo di sbrinamento è completamente automatico: nella fase iniziale viene effettuato uno sbrinamento per inversione di ciclo a ventilatori fermi. Raggiunto un sufficiente livello di scioglimento della brina sulla batteria l'unità riprende a funzionare in modalità pompa di calore.

Le unità sono dotate dei seguenti organi di controllo e sicurezza:

- sonda controllo temperatura acqua utenza
- sonda antigelo sullo scambiatore utenza
- pressostato di alta pressione a riarmo manuale
- sicurezza di bassa pressione a reinserzione automatica ad interventi limitati gestita dal controllo

- protezione sovratemperatura compressori
- protezione sovratemperatura ventilatori
- flussostato a pressione differenziale

Entrambe i gruppi sono previsti con moduli idronici a bordo, composti da n.2 elettropompe, una in stand-by all'altra. La commutazione tra le pompe è automatica e viene fatta a tempo (per equilibrare le ore di funzionamento di ognuna) o in caso di avaria.

Il vano delle elettropompe è insonorizzato.

L'accessorio previsto FVP Flowzer VP consiste nell'inserimento in macchina di un inverter per regolare manualmente la velocità della pompa (o delle pompe) al fine di tarare la portata della stessa sulle perdite di carico dell'impianto. Questo accessorio va abbinato a uno dei moduli idraulici integrati selezionabili per l'unità. Le unità dotate di modulo idraulico integrato permettono di ottenere un certo livello di prevalenza utile (punto A) alle condizioni di portata nominale Q_d . Normalmente però il reale livello di perdite di carico dell'impianto (es. curva caratteristica R') porta la pompa a trovare un diverso punto di equilibrio (punto B), con una portata Q_r maggiore di Q_d . In questa condizione, oltre ad avere una portata diversa da quella nominale (quindi anche un diverso salto di temperatura), si ha anche un maggior assorbimento di potenza elettrica dalla pompa stessa. L'utilizzo del Flowzer permette di impostare manualmente la velocità della pompa (es. alla velocità n' anziché n) per ottenere la portata d'acqua e il salto termico previsti da progetto (punto C). Una volta effettuata la procedura di regolazione, la pompa lavorerà sempre a portata fissa. L'adozione del Flowzer VP permette di ridurre in modo considerevole l'assorbimento di potenza elettrica della pompa con un conseguente risparmio energetico. A titolo di esempio una riduzione della portata del 10% comporta una riduzione della potenza assorbita di circa il 27%.

A completamento dei gruppi sono previsti:

- La funzione HYZER E VFPP combina insieme la funzione Multilogic per la gestione di sistemi multi-macchina con la regolazione FLOWZER VFPP per sistemi a portata variabile. Le unità lavorano secondo la logica Master/Slave propria del Multilogic.
- La funzione HYZER E richiesta con l'unità può essere:
 - HF2: Funzione HYZER E VFPP per unità Master per gestione fino a 2 Slave

Per le unità slave, l'accessorio prevede:

- la programmazione dell'unità come slave di un sistema di macchine in rete Multilogic

Per le unità master, l'accessorio prevede:

- la programmazione dell'unità come master di un sistema di macchine in rete Multilogic
- l'inserimento dei parametri necessari alla connessione con le singole unità slave
- l'installazione all'interno del quadro elettrico di uno switch di rete per permettere di connettere le unità in una rete LAN.
- la fornitura di 2 sonde di temperatura da posizionare sul collettore di mandata e di ritorno del sistema per la termoregolazione del sistema
- la fornitura di due trasduttori di pressione da installare vicino al terminale del sistema che risente delle maggiori perdite di carico di linea o comunque in una posizione in cui è possibile rilevare un valore di pressione adeguato
- L'opzione inoltre prevede la fornitura di una valvola by-pass controllata tramite un segnale 0-10 V che deve essere obbligatoriamente selezionata in funzione della potenza del sistema. Per la selezione si faccia riferimento agli accessori VBx.

La connessione tra l'unità master e le unità slave viene realizzata con un cavo CAT. 5E/UTP con connettori RJ45. Massima lunghezza del cavo 100m.

- Valvola di by-pass VFPP per HYZER E
- Relè di massima e minima tensione che effettua un controllo continuo della tensione di alimentazione dell'unità, verificando che sia sempre all'interno di un range ammissibile. Qualora il valore di tensione si attesti sopra o sotto tale range, il dispositivo fermerà l'unità per evitare il danneggiamento dei motori elettrici. Lo stesso dispositivo effettua inoltre il controllo della sequenza fasi
- Smarp Smartlink per connettere, grazie alla porta Ethernet TCP/IP, il controllore dell'unità con quello di una o più unità di trattamento aria GOLD™, permettendo così di fondere le loro logiche di funzionamento in un'unica coscienza che persegue la massima efficienza energetica del sistema. L'accessorio è disponibile solo per unità dotate di controllo avanzato ed è compatibile con i sistemi Multilogic e Hyzer solo se la macchina è la master.

Sottobasi antivibranti in gomma

5.1.1. Caratteristiche tecniche GP1

RAFFREDDAMENTO

Dati di prestazione		
Potenza frigorifera	kW	478
Potenza assorbita totale	kW	168
Potenza ass. compressori	kW	157
Corrente assorbita	A	307
Fattore di potenza	-	0.81
EER	W/W	2.85
SEER ^(B0)	W/W	4.79
$\eta_{s,c}$ ^(B0)	%	189
SEPR ^(B1)	W/W	5.10
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	35.0
Aria esterna umidità relativa	%	49.8
Portata aria	m ³ /h	129728
Potenza assorbita ventilatori	kW	8.65
Corrente ventilatori	A	32.5
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m ² K/kW	0.000
Temperatura fluido in/out	°C	12.0/7.0
Portata fluido	m ³ /h	81.89
Perdite di carico circuito	kPa	34.4
Prevalenza utile pompa	kPa	180.2
Max prevalenza utile pompa	kPa	260.4
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	dB(A)	90
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	57

RISCALDAMENTO

Dati di prestazione		
Potenza termica	kW	532
Potenza assorbita totale	kW	178
Potenza ass. compressori	kW	161
Corrente assorbita	A	317
Fattore di potenza	-	0.83
COP	W/W	2.99
SCOP $BT^{(B2)}/MT^{(B3)}$	W/W	3.99/-
$\eta_{s,h} BT^{(B2)}/MT^{(B3)}$	%	157/-
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	7.0
Aria esterna umidità relativa	%	86.9
Portata aria	m ³ /h	205240
Potenza assorbita ventilatori	kW	14.0
Corrente ventilatori	A	37.6
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m ² K/kW	0.000
Temperatura fluido in/out	°C	45.0/50.0
Portata fluido	m ³ /h	92.71
Perdite di carico circuito	kPa	40.1
Prevalenza utile pompa	kPa	180.1
Max prevalenza utile pompa	kPa	246.1
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	dB(A)	90
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	57

DATI DI DIMENSIONAMENTO

DATI GENERALI		
Tipo compressore		Scroll
Numero compressori		5
Circuiti frigoriferi		2
Gradini di parzializzazione		6
Minimo gradino di parzializzazione	%	21.7
Tipo refrigerante		R32
GWP		675.0
Carica refrigerante totale (R1)	kg	84.0
Carica equivalente CO2	kg	56700
Carica olio totale	kg	26.6

DIMENSIONI		
Lunghezza	mm	6136
Larghezza	mm	2261
Altezza	mm	2476
Peso di trasporto	kg	-
Peso netto	kg	5047

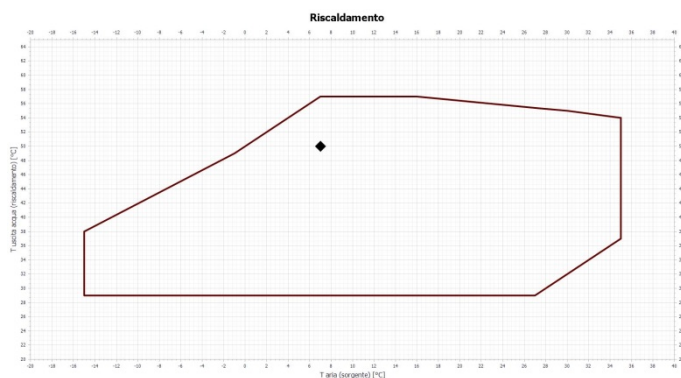
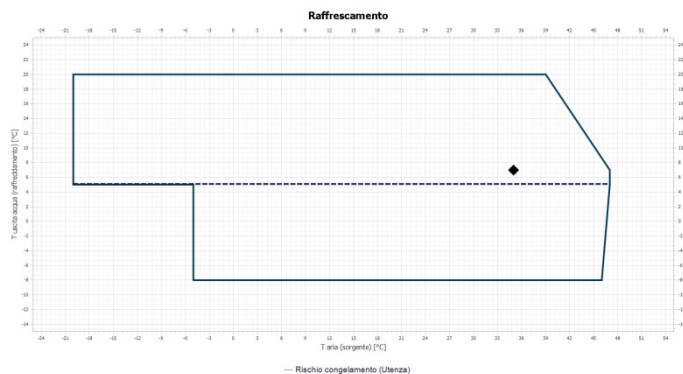
VENTILATORI		
Tipo ventilatore		Assiale
Motore ventilatore		AC
Numero ventilatori		10
Potenza massima assorbita (P1)	kW	16.9
Corrente massima assorbita	A	37.8

DATI ELETTRICI		
Tensione di alim. nom.	Ph/V/Hz	3/400/50.0
Tensione di alim. max	V	440
Tensione di alim. min	V	360
Potenza massima assorbita	kW	243
Corrente massima assorbita	A	399
Corrente di spunto massima	A	734
Pot. elet. assorbita in stand-by	kW	0.650
Fattore di potenza		0.81

Dati sonori		
63	dB	96
125	dB	92
250	dB	87
500	dB	84
1000	dB	86
2000	dB	84
4000	dB	77
8000	dB	74
Potenza sonora calcolata	dB(A)	90
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	57

CIRCUITI IDRAULICI

CIRCUITO IDRAULICO UTENZA			
Potenza massima assorbita	kW	16.2	
Corrente massima assorbita	A	26.6	



5.1.2 Caratteristiche tecniche GP2

RAFFREDDAMENTO

Dati di prestazione		
Potenza frigorifera	kW	443
Potenza assorbita totale	kW	155
Potenza ass. compressori	kW	145
Corrente assorbita	A	285
Fattore di potenza	-	0.81
EER	W/W	2.86
SEER ^(B0)	W/W	4.74
$\eta_{s,c}^{(B0)}$	%	187
SEPR ^(B1)	W/W	4.98
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	35.0
Aria esterna umidità relativa	%	49.8
Portata aria	m ³ /h	118487
Potenza assorbita ventilatori	kW	7.91
Corrente ventilatori	A	29.3
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m ² K/kW	0.000
Temperatura fluido in/out	°C	12.0/7.0
Portata fluido	m ³ /h	75.86
Perdite di carico circuito	kPa	48.5
Prevalenza utile pompa	kPa	180.1
Max prevalenza utile pompa	kPa	254.1
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	dB(A)	89
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	56

RISCALDAMENTO

Dati di prestazione		
Potenza termica	kW	484
Potenza assorbita totale	kW	163
Potenza ass. compressori	kW	148
Corrente assorbita	A	291
Fattore di potenza	-	0.83
COP	W/W	2.97
SCOP BT ^(B2) /MT ^(B3)	W/W	3.90/-
$\eta_{s,h}$ BT ^(B2) /MT ^(B3)	%	153/-
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	7.0
Aria esterna umidità relativa	%	86.9
Portata aria	m ³ /h	184723
Potenza assorbita ventilatori	kW	12.6
Corrente ventilatori	A	33.8
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m ² K/kW	0.000
Temperatura fluido in/out	°C	45.0/50.0
Portata fluido	m ³ /h	84.41
Perdite di carico circuito	kPa	54.0
Prevalenza utile pompa	kPa	179.9
Max prevalenza utile pompa	kPa	234.2
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	dB(A)	89
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	56

DATI DI DIMENSIONAMENTO

DATI GENERALI		
Tipo compressore		Scroll
Numero compressori		5
Circuiti frigoriferi		2
Gradini di parzializzazione		7
Minimo gradino di parzializzazione	%	14.0
Tipo refrigerante		R32
GWP		675.0
Carica refrigerante totale (R1)	kg	76.0
Carica equivalente CO2	kg	51300
Carica olio totale	kg	30.5

DIMENSIONI		
Lunghezza	mm	6136
Larghezza	mm	2261
Altezza	mm	2476
Peso di trasporto	kg	-
Peso netto	kg	4858

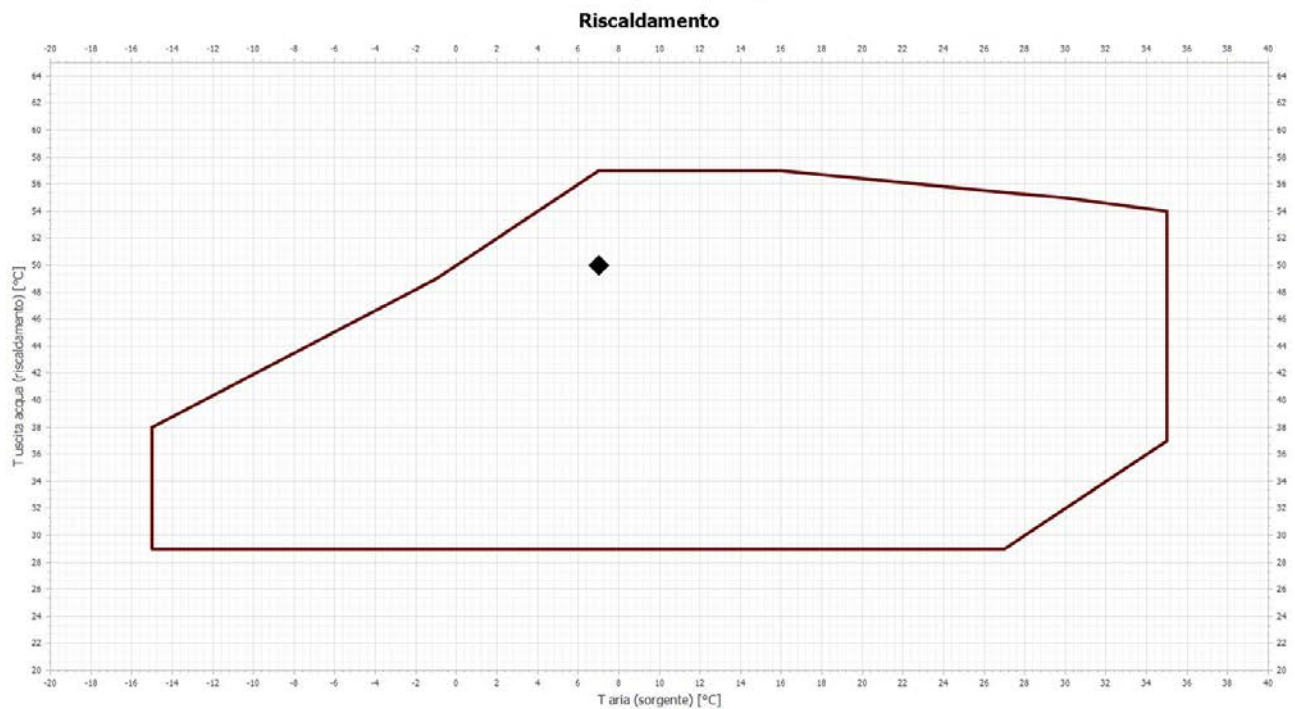
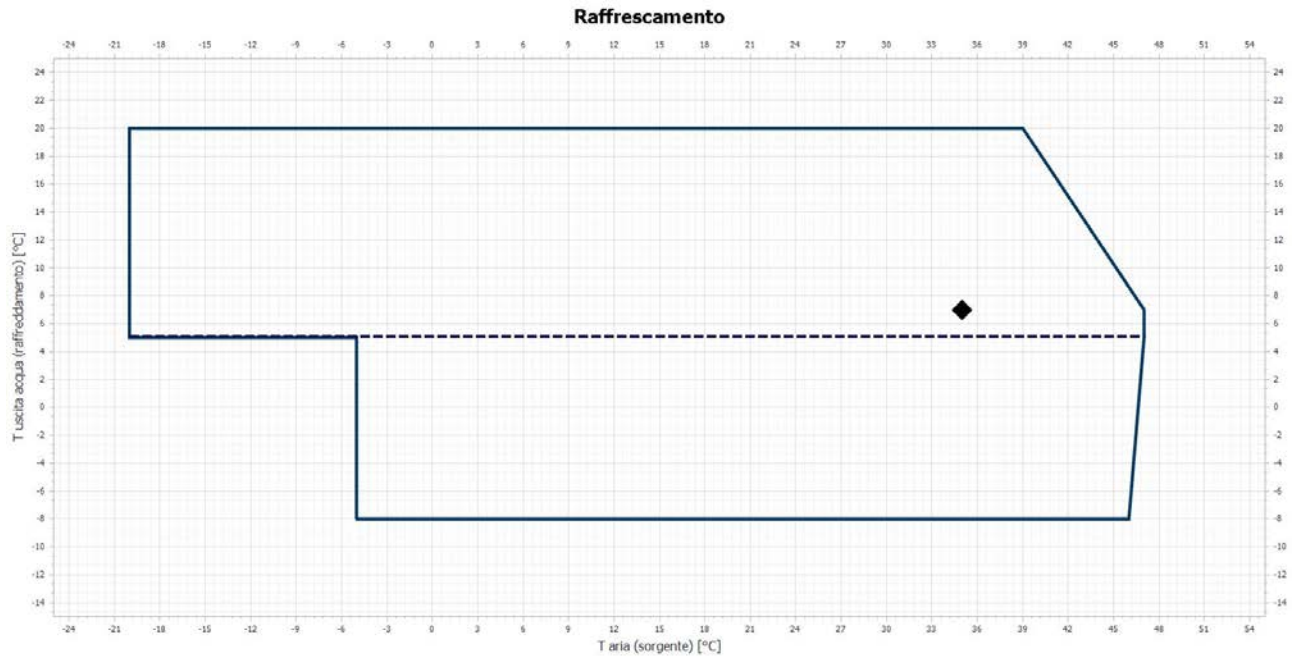
VENTILATORI		
Tipo ventilatore		Assiale
Motore ventilatore		AC
Numero ventilatori		9
Potenza massima assorbita (P1)	kW	15.3
Corrente massima assorbita	A	34.0

DATI ELETTRICI		
Tensione di alim. nom.	Ph/V/Hz	3/400/50.0
Tensione di alim. max	V	440
Tensione di alim. min	V	360
Potenza massima assorbita	kW	219
Corrente massima assorbita	A	360
Corrente di spunto massima	A	695
Pot. elet. assorbita in stand-by	kW	0.650
Fattore di potenza		0.81

Dati sonori		
63	dB	95
125	dB	91
250	dB	86
500	dB	83
1000	dB	85
2000	dB	83
4000	dB	76
8000	dB	73
Potenza sonora calcolata	dB(A)	89
Pressione sonora ^(C0) [10.0 m]	dB(A)	56

CIRCUITI IDRAULICI

CIRCUITO IDRAULICO UTENZA			
Potenza massima assorbita	kW	12.0	
Corrente massima assorbita	A	20.2	



5.2 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

E' prevista l'installazione di unità di trattamento aria monoblocco complete con filtri e ventilatori ad accoppiamento diretto per l'aria di mandata e di ripresa e recuperatore di calore del tipo rotativo (RX).

L'unità di trattamento aria GOLD è dotata di dispositivi di regolazione e comando integrati che possono essere gestiti tramite il terminale operatore portatile a colori touch screen fornito in dotazione

Il sistema di alimentazione elettrica e di controllo è completamente integrato nell'unità di trattamento aria e comprende gli organi di potenza e ausiliari per l'alimentazione e il comando di tutti i componenti interni.

L'apparecchiatura basata su microprocessore controlla e regola i valori della temperatura e della portata d'aria, nonché altre funzioni. Il sistema incorpora numerose funzioni di facile attivazione. Le funzioni di regolazione del sistema di controllo sono pronte per l'attivazione, e i dispositivi per il raffreddamento, il preriscaldamento e il post riscaldamento sono disponibili direttamente dal terminale touch screen.

Le unità GOLD dotate di copertura, sezione di presa d'aria e cuffia di espulsione saranno installate all'aperto. L'unità GOLD è progettata e testata per temperature dell'ambiente circostante e del flusso d'aria comprese tra -40 °C e +40 °C.

Il sistema di trattamento aria GOLD dispone inoltre della certificazione Eurovent n. AHU-06-06-319 e del Passive House Institute.

L'involucro delle unità GOLD RX/PX/CX è formato da pannelli di copertura e sportelli di ispezione. Lo strato esterno è realizzato in lamiera d'acciaio zincato verniciata di beige (NCS S2005-Y30R). Lo strato interno è di lamiera d'acciaio rivestita in aluzinc. Classe ambientale C4. Spessore del pannello di 52 mm con isolante intermedio di lana di roccia. Gli sportelli di ispezione sono sospesi su cerniere e dispongono di maniglie montate a pannello, che devono essere ruotate in due fasi per aumentare la pressione, inferiore a quella atmosferica, presente all'interno dell'involucro prima di poter aprire completamente gli sportelli.

Classe di tenuta L1 a norma EN 1886:2007.

Classe di taglio termico T2

TBF Thermal Bridging Factor TB2

Fattore di bypass dei filtri F9

Classe di resistenza alla deformazione D1(M)

Conforme alle disposizioni delle norme EN 61000-6-2 e EN 61000-6-3. I ventilatori ad azionamento diretto sono degli esclusivi ventilatori centrifughi assiali di tipo GOLD Wing+, con prestazioni mirate all'eccellenza dei consumi energetici, all'uniformità della portata e a un basso livello di rumore prodotto dal flusso dell'aria. Il modello GOLD Wing è brevettato. All'unità di trattamento aria è possibile collegare direttamente, senza perdite di pressione, sezioni funzionali quali batterie di raffreddamento e gomiti. In questo modo si risparmia spazio nel vano del ventilatore. I ventilatori sono azionati da motori CE ad alta efficienza che, assieme al sistema di controllo del motore sviluppato appositamente per l'unità GOLD, si contraddistinguono per la loro estrema efficienza. I ventilatori sono certificati per temperature fino a 40 °C. I motori dei ventilatori sono dotati di un sistema di controllo che consente di regolarne la velocità e dispongono di prese di misurazione per la misurazione e la regolazione continue della portata d'aria. Per quanto concerne le vibrazioni, i ventilatori sono isolati in modo efficace dall'involucro mediante boccole in gomma/collegamenti flessibili. I ventilatori sono fissati in posizione mediante pomelli/viti di bloccaggio e fasce metalliche. Tali dispositivi di fissaggio possono essere allentati con facilità, permettendo di separare l'intero gruppo del ventilatore per operazioni di ispezione e interventi di manutenzione

Il filtro F7 è montato su di un sistema di bloccaggio studiato per una tenuta efficace. Le unità sono dotate di filtri a sacchetto classe F7 di grandi dimensioni sia sul lato dell'aria di mandata che di quello di estrazione. Nel sistema di controllo sono incorporati sensori di pressione per la misurazione della perdita di pressione nei filtri.

I pre-filtri installati all'interno delle unità di trattamento dell'aria sono di tipo alluminio retinato o compatti di classe G4. Nel sistema di controllo sono incorporati sensori di pressione per la misurazione della perdita di pressione nei filtri. Il valore di Δp viene visualizzato a display, mentre la soglia di allarme "filtro sporco" viene continuamente adattata all'effettiva portata d'aria.

Recuperatore di calore rotativo RECOsorpTic con efficienza termica fino all'85%. Il fabbisogno di riscaldamento viene soddisfatto regolando automaticamente e in modo variabile la velocità del rotore. Il recuperatore di calore rotativo recupera anche energia di raffreddamento. la versione di assorbimento RECOsorpTic per il recupero dell'umidità con efficienza minima dell' 80% che riduce i costi operativi e di investimento per il raffreddamento e migliora i livelli di comfort interno durante l'inverno, oltre a una versione con trattamento epossidico. Settore di spurgo, piastre di montaggio e prese di misurazione della pressione di serie; assicurarsi che l'aria di ripresa non venga condotta nell'aria di mandata.

Il recuperatore è posizionato in modo da avere entrambe le sezioni ventilati (mandata e ripresa) in aspirazione sullo stesso in accordo con le linee guida di Rehva per limitare al minimo i trafiletti interni attraverso le tenute del recuperatore stesso.

Lo stesso è dotato inoltre di adeguato settore di spurgo per limitare il ritorno di aria esausta in ambiente attraverso la ruota entalpica. Trattandosi di un impianto a portata variabile, Il funzionamento del settore di spurgo dovrà essere coadiuvato dalla funzione attiva "Carry Over Control" che, attraverso un algoritmo integrato nel sistema di termoregolazione "built in" adegua continuamente la velocità massima di rotazione del recuperatore per adeguarlo all'effettiva portata d'aria.

Il sistema di alimentazione elettrica e di controllo è completamente integrato nell'unità di trattamento aria. L'apparecchiatura basata su microprocessore controlla e regola i valori della temperatura e della portata d'aria, nonché altre funzioni. Il sistema incorpora numerose funzioni di facile attivazione. L'unità di trattamento aria può essere controllata automaticamente in vari modi tramite il timer integrato o il sistema di controllo principale tramite un sensore di CO₂. È inoltre possibile anche il controllo manuale. Molte funzioni e impostazioni possono essere attivate/immesse tramite un sistema di controllo principale.

Il design e le prestazioni dell'unità di trattamento aria sono ottimizzati per ottenere un'eccellente efficienza energetica.

L'unità soddisfa le disposizioni delle normative di sicurezza elettrica ELSÄK-FS 1999:5 e SS-EN 60204-1. Classe di protezione IP54. L'unità soddisfa i requisiti definiti nella direttiva EMC ed è stata collaudata conformemente alle disposizioni delle norme EN 61000-6-2 e 61000-6-3 (emissioni elettromagnetiche in abitazioni, edifici per uffici, negozi e ambienti simili, nonché immunità alle stesse negli ambienti industriali). I cavi di collegamento per il micro terminale manuale, il sensore di temperatura dell'aria di mandata, la batteria di riscaldamento e raffreddamento dell'aria presentano connettori modulari. Per le comunicazioni è disponibile anche una connessione rapida. Eventuali altri accessori e funzioni esterne possono essere collegati a una morsettiera facilmente accessibile. A valle dell'interruttore di sicurezza delle unità GOLD è inoltre disponibile un morsetto aggiuntivo per alimentazione monofase a 230 V, che è possibile utilizzare per sezioni funzionali esterne, assorbendo da esso fino a un massimo di 1,5 A.

Il micro terminale manuale IQnavigator è dotato di schermo touchscreen da 7" ed è molto semplice e intuitivo. La messa in servizio e l'inserimento delle impostazioni possono essere effettuati in modo intuitivo e per step. Le immagini di flusso e i testi di aiuto sono sempre a portata di mano. Il terminale manuale è dotato di un cavo di collegamento lungo tre metri che può essere collegato mediante connettore rapido alla centralina dell'unità di trattamento aria. La comunicazione wireless tra il terminale manuale e l'unità GOLD può avvenire anche mediante WLAN (richiede l'accessorio del terminale manuale IQnavigator con WLAN). La comunicazione tra il micro terminale manuale e l'unità di trattamento aria GOLD può avvenire anche wireless via WLAN (accessorio). La semplicità di utilizzo è assicurata, sia che si usi un computer, un tablet o un cellulare via WiFi. Le doppie porte Ethernet e la connessione USB sono disponibili di serie. I valori predefiniti vengono salvati e non subiranno modifiche in caso di interruzione di corrente.

L'unità è dotata di interfaccia Bacnet/IP e modbusRTU per il facile collegamento a sistemi BMS, inoltre è dotata di WEB server integrato per la gestione da PC di tutte le funzionalità

5.2.1 ELENCO UNITA' TRATTAMENTO ARIA

	Portata aria mandata mc/h	Portata aria aspirazione mc/h	Potenza frigorifera KW	Potenza termica KW
UTA 01 Museo Civico	27.000	24.000	192	150
UTA 02 Spazio Multifunzione	40.000	35.000	265	235
UTA 03 Spazio Multifunzione	40.000	35.000	265	235
UTA 04 Sala Auditorium	9.000	9.000	68	55
UTA 06 Mostre Temporanee	5.000	4.600	38	30
UTA 07 Magazzino Museo Civico	9.000	8.000	60	53

5.3 IMPIANTO VRV UFFICI MUSEO CIVICO E BOOKSHOP

La scelta progettuale di avere un impianto autonomo ed indipendente per gli uffici del Museo ha portato alla definizione di un impianto del tipo a pompa di calore, VRV, composto da un'unità esterna condensata ad aria avente potenza di 12HP, refrigerante R-410° con capacità in riscaldamento pari a kw termici 33,5 con 6°CUB.

Le unità terminali interne sono state previste di tipo pensile, canalizzabili a media prevalenza, completi di motori DC inverter a basso consumo e regolazione automatica della prevalenza. Le unità, mediante raccordi in lamiera, sono collegate alle griglie di ripresa ed a diffusori di mandata per distribuire in modo ottimale l'aria all'interno degli ambienti.

Le caratteristiche tecniche delle unità interne sono:

unità interna	q.tà	Resa frigorifera KW	Resa termica KW	Portata aria nominale mc/h
Mod. FXSQ20	8	2,2	2,5	540
Mod. FXSQ25	5	2,8	3,2	540

Le unità sono corredate di comando a filo con comando touch.

Il trattamento dell'aria di rinnovo è previsto con recuperatore di calore con umidificazione e batteria di post-trattamento collegata all'impianto VRV, funzione ree-cooling e sensore di CO2 per migliorare la qualità dell'aria. L'unità, di tipo pensile, verrà posizionata in controsoffitto e mediante canalizzazioni di mandata e ripresa, opportunamente coibentate, distribuirà l'aria agli uffici. La portata d'aria di rinnovo di progetto è mc/h 500.

5.4 GRUPPO SOVRAPPRESSIONE ANTINCENDIO

L'impianto idrico di spegnimento incendio è composto da una rete ad anello, da idranti UNI 45, un gruppo motopompa VVF esterno e da una centrale di sovrappressione con riserva idrica di accumulo, esterna.

La Centrale idrica è a norme UNI 11292:2019 ed ha un gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI EN 12845:2020 composto da N° 1 pompa principale elettrica, N° 1 pompa principale diesel e pompa pilota.

Il punto di lavoro del gruppo è di 34 mc/h e 40 mt.c.a.. L'installazione è sotto-battente. Il funzionamento dei moduli delle pompe principali (PUMP SET) sono completamente indipendenti. In caso di caduta della pressione nel circuito, l'elettropompa pilota viene avviata ed arrestata automaticamente mediante un pressostato e mantiene in pressione il circuito antincendio. In caso di caduta della pressione non compensabile dalla limitata portata della elettropompa pilota, si avvia in modo automatico la pompa principale. Lo spegnimento della pompa principale, è solo manuale, tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando – come previsto dalla UNI EN 12845:2020. Solo nel caso di gruppi al servizio esclusivo di impianti ad idranti secondo UNI 10779, è possibile lo spegnimento automatico delle pompe principali, secondo i criteri previsti da UNI 10779 A 1.2.

Specifiche tecniche della centrale antincendio:

Il locale è costituito da un modulo prefabbricato antincendio per esterno FIREBOX, di costruzione Idroelettrica spa, realizzato in pieno accordo alle norme :

- UNI EN 12845:2020
- UNI EN 11292:2019
- UNI EN 10779:2021
- UNI EN 1090 - Classe di esecuzione EXC2

Il modulo prefabbricato FIREBOX® deve essere posizionato sopra una soletta di base in CLS opportunamente dimensionata e realizzata in modo da definire un piano perfettamente orizzontale (esclusa dalla fornitura). Il FIREBOX® è costruito e collaudato completamente all'interno dello stabilimento Idroelettrica spa ed è essenzialmente composto da:

- Struttura in profilati di acciaio calcolata in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) - UNI EN 12845:2020 10.3.1
- Tamponamenti verticali ed orizzontali realizzati con pannello sandwich con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale di 80 mm (reazione al fuoco secondo classe A2 s1 d0 - UNI 11292:2019 5.1)
- Tetto realizzato con pannello sandwich del tipo adatto per impieghi strutturali
- Tamponamenti orizzontali che realizzano su tutti i lati del modulo dalle pareti mobili; consentendo l'apertura completa del locale e un agevole accesso ai sistemi antincendio contenuti all'interno, sia in fase di funzionamento dell'impianto che in caso di manutenzione.
- Unità di pompaggio delle pompe principali completamente indipendenti l'una dall'altra (PUMP SET); le unità di pompaggio sono quindi modulari e realizzate secondo quanto stabilito da UNI 11292 : 2019 3.15
- PUMP SET predisposti per essere ancorati direttamente a terra in modo indipendente; in questo modo viene evitata la trasmissione delle vibrazioni alle strutture del locale e ad ogni altro componente e/o struttura, che si trovi all'interno del FIREBOX; nel rispetto di UNI 11292: 2019 6.6
- Dimensioni dello spazio di lavoro intorno ad ogni PUMP SET che rispetta quanto richiesto da UNI 11292:2019 5.2.2

- Altezza minima interna utile di 2,4 m – UNI 11292:2019 5.2.2
- Tubazioni di mandata all'interno dello spazio di lavoro poste ad un' altezza minima di 2 m – UNI 11292:2019 5.2.2
- L'assenza di scale e di ambienti confinati lo rende perfettamente rispondente a quanto richiesto da:

Testo Unico sulla Sicurezza
D.Lgs 81/08

Guida operative
ISPESL 12/06/2008
- Una ventilazione del locale realizzata da un aspiratore assiale, alimentato dalla rete elettrica e in caso di emergenza dall'UPS dotato di batterie ausiliarie con 6 ore di autonomia come previsto dalla norma. La portata del ventilatore è calcolata sulla base di UNI 11292: 2019 5.4.2, ed è ampiamente in grado di garantire il ricambio d'aria richiesto dalla norma.
- Protezione antincendio secondo UNI EN 12845:2020 10.3.2 con:
 - o N.1 sprinkler con bulbo a risposta standard 141°C
 - o N.1 flussostato diam. 2" per rilevamento funzionamento sprinkler a marchio CE e conforme alla norma EN 12259-5. Sono rispettate le lunghezze dei tratti rettilinei liberi a monte e a valle del flussostato.
 - o N. 1 circuito di prova e scarico con diametro nom.>15mm
- Componenti di completamento come richiesto dalle norme UNI EN 12845:2020 e UNI 11292:2019 i singoli componenti sono elencati e descritti all'interno di questo documento
- Il locale ha una colorazione standard RAL 7035 (light gray)
- Le dimensioni del locale tecnico è di : mm 3.410 x 2.270 x 2.581

Specifiche tecniche della riserva idrica

Serbatoio monoblocco adibito a riserva idrica da esterno realizzato in Fe360B-S235JR UNI EN10025-2, completo di golfari di sollevamento, saldature realizzate con procedimenti e personale qualificato e certificato secondo UNI EN 287/I, filo di saldatura tipo IT-SG3 (saldature ad alta resistenza, fino a 600 N7mm²), collaudato alla pressione di 1,5 Bar, rivestimento esterno costituito da trattamento con anticorrosivo epossidico bicomponente, rivestimento interno con anticorrosivo epossidico bicomponente grigio (per uso non alimentare). Il serbatoio viene consegnato completo di: coperchio in alluminio mandorlato pedonabile, manicotto di troppo pieno, tubazione di sfiato di diametro adeguato, predisposizione per collegamenti elettrici ed idraulici. Colorazione standard RAL7035 con anticorrosivo epossidico bicomponente. Ogni serbatoio è progettato e verificato staticamente e dinamicamente, con il metodo degli stati limite, secondo le leggi e le norme tecniche vigenti, utilizzando il codice di calcolo Enexsys. In base al calcolo sono stati dimensionati gli elementi di rinforzo interni indispensabili per garantire la stabilità del serbatoio; tali rinforzi sono realizzati con profilati metallici ad alta resistenza (UPN 80 , T60X60).

- Coperchio in acciaio zincato pedonabile
- Pozzetto di ispezione 700 x 700 mm x H=500 mm.
- Manicotto di troppo pieno diam. 4"
- Idrovalvola da 2"
- Capacità utile mc 70
- Lunghezza mm 10.900
- Diametro: mm 3.000
- Peso a vuoto kg. 5.840
- Colore Ral 7035 Grigio luce
- Resistenza corazzata e termostata 1500 W

Per. Ind. GIANLUCA TERRENI

Tel 328 5315935 email: cst.terreni@gmail.com

5.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI

Canotto in gomma sintetica EDPM a forma sferica con rinforzo in fili di acciaio resistenti alla corrosione.

Collare in gomma alle estremità, dotate di flange mobili in acciaio, forate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta. T. max 130°C. Pressione nominale PN 16 fino a 50°C, PN 10 da 50 a 100°C.

Materiale idoneo per acqua calda o refrigerata industriale.

Completo di controflange, guarnizioni, bulloni e di ogni altro onere per dare l'opera finita.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.6 VALVOLA A SFERA FILETTATA

Corpo in ottone stampato, sfera in ottone cromato.

Guarnizioni in PTFE. Pressione nominale minima PN 16 fino a DN 100. Manicotti con attacchi filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Completa di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.7 VALVOLA A SFERA FLANGIATA

Valvola di intercettazione a sfera in ghisa a passaggio totale, PN 16, di tipo flangiato.

Corpo in ghisa G25 UNI 5007-69 o ghisa sferoidale.

Stelo in ottone.

Sedi in PTFE (Teflon)

Leva di comando in acciaio stampato protetto con vernice epossidica.

Guarnizioni OR sull'asta in gomma nitrilica.

Sfera in ottone cromato o, se richiesto nel computo metrico, in acciaio Inox AISI 304.

Comando manuale con leva in acciaio al carbonio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Per DN 80 dovrà essere disponibile la manovra con riduttore di velocità del tipo a volantino (se richiesto nel computo metrico).

Completa di controflange, guarnizioni, bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.8 VALVOLA A FARFALLA FLANGIATA

Corpo, farfalla e premistoppa in ghisa. Albero di comando in acciaio inox. Farfalla rivestita in PVDF. Sede di tenuta sulla farfalla riportata e cromata a spessore. Guarnizione di tenuta in gomma EPDM. Foratura monoflangia secondo UNI PN 16. Pressione nominale PN 16.

Esecuzione con monoflangia con fori filettati (Tipo LUG) per venire inserita tra flange, o per essere fissata anche su un solo lato come valvola finale.

Maniglia di manovra diretta in lega di alluminio, completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Dal DN 100 la valvola verrà fornita completa di riduttore manuale autobloccante.

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.9 FILTRO IN GHISA ATTACCHI FLANGIATI

Corpo e coperchio in ghisa con elemento filtrante a cestello in acciaio inox AISI 304.

Pressione nominale PN 16. Flange forate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

Montaggio verticale e orizzontale.

Completo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.10 VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA ATTACCHI FILETTATI

Corpo in bronzo od ottone, molla in acciaio inox, otturatore a disco gommato. Montaggio orizzontale o verticale. Pressione nominale minima PN 16. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. T max 100°C.

Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.11 TERMOMETRO A QUADRANTE

Termometro a dilatazione di mercurio con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio o ottone cromata, dotato di scala 0-50°C ovvero 0-120°C.

Quest'ultimo dovrà essere conforme alle prescrizioni I.S.P.E.S.L.

Sonda posteriore o radiale a immersione completa di pozzetto conforme I.S.P.E.S.L. da installare sulla linea.

Precisione $\pm 1^\circ\text{C}$ su acqua calda, $\pm 0,5^\circ\text{C}$ sull'acqua refrigerata.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

5.12 IDROMETRO A QUADRANTE

Idrometro con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio o ottone cromata o in materiale plastico ad elevata resistenza meccanica.

Scala graduata espressa in bar o kPa a seconda del campo di misura, con fondo scala pari ad almeno 2 volte la pressione nominale del circuito. Completo di indice rosso con vite di fissaggio.

Attacco radiale filettato gas M. Precisione di lettura non superiore al 5% del valore di fondo scala. Comprensivo di rubinetto di prova porta manometro con flangia di controllo conforme I.S.P.E.S.L. e di ricciolo in rame per lo smorzamento delle pulsazioni.

In caso di utilizzo per misura di pressioni differenziali potrà essere utilizzato un unico strumento con l'aggiunta ulteriore di un rubinetto a sfera deviatore a 3 vie.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti alle condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento

5.13 VALVOLA AUTOMATICA SFOGO ARIA

Valvola automatica di sfogo aria per impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. Attacchi filettati, entrata 3/4" F, scarico 3/8" F. Corpo e coperchio in ottone. Filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox. Otturatore in VITON. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar, pressione massima di scarico 6 bar. Campo di temperatura -20÷120°C.

5.14 VALVOLA DI RITEGNO WAFER

Valvola di ritegno Wafer per installazione Orizzontale/Verticale PN 6/16 tenuta metallica per temperature da - 10°C a + 260°C.

Saranno del Tipo "a Disco" corredate di molla per funzionamento in verticale, dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 categoria "C" - DIN 3230/T3 BO3 - BN2 ed avranno le seguenti caratteristiche:

Corpo Ottone CuZn39Pb3 per i DN dal 15 al 100

Ghisa Grafite Lamellare EN-GJL-250 per i DN superiori Tappo Acciaio INOX per i DN dal 15 al 100 Ghisa

Grafite Lamellare EN-GJL-250 per i DN superiori

Molla di chiusura Acciaio INOX X6 CrNiMoTi 17 12.2

Guide Acciaio INOX X5 CrNi 19.9 per i DN dal 15 al 100 Acciaio St 52.3 per i DN superiori

Attacchi Wafer per inserimento tra flange ISO PN 6-10-16

Scartamento Secondo EN 558-1/49

Certificazioni per impianti acqua surriscaldata, vapore e altri fluidi pericolosi le valvole dovranno rispettare i requisiti richiesti dalla direttiva 97/23/CE (PED)

5.15 ACCUMULATORE ACQUA REFRIGERATA/CALDA

Accumulo di acqua fredda/calda per impianti di condizionamento con coibentazione rigida e finitura esterna in lamierino zincato e preverniciato, nella versione zincata, sono destinati agli impianti di condizionamento allo scopo di aumentarne l'inerzia e, in quelli a basso contenuto d'acqua, minimizzare il numero di avviamenti orari del gruppo frigorifero a salvaguardia della durata dello stesso.

RIVESTIMENTO ESTERNO

Colore blu e rosette in PVC nero a finitura degli attacchi.

MATERIALI E FINITURE

Acciaio al carbonio con trattamento di zincatura a caldo a protezione di tutte le superfici.

COIBENTAZIONE

Polietilene espanso a cellule chiuse anticondensa incollato al corpo dell'accumulatore (non rimovibile).

5.16 VALVOLA DI BILANCIAMENTO

Valvola di bilanciamento, versione flangiata. Misura DN 65 (da DN 65 a DN 300). Attacchi prese di pressione ad innesto rapido, corpo valvola 1/4" F (ISO 228-1). Corpo e coperchio in ghisa grigia. Asta di comando in ottone, otturatore PPS. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola in PA per misura DN 65 (DN 80, 100, 250 e 300), in acciaio stampato per misura DN 125, DN 150 e DN 200. Fluidi di impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio -10÷140°C (-10÷120°C per DN 250 e 300) Precisione ±10%. Manopola con indicatore micrometrico. Numero giri di regolazione 6 per misura DN 65, DN 80 e 100; (11 DN 125; 14 DN 150; 12 DN 200; 10 DN 250 e 300)). Memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido in ottone con elementi di tenuta in EPDM.

5.17 TUBAZIONI E ISOLAMENTI

Nella realizzazione degli impianti la ditta è tenuta a adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni. Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica. Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi di attacco dei metalli, si dovrà tener conto di detti fattori, dovuti: alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.) In linea generale la ditta dovrà evitare che si verifichi una disimmetria del sistema metallo elettrolita, come ad esempio il contatto di due metalli diversi, un'aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita. Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo o di entrambi i tipi. I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo o a freddo di speciali vernici bituminose. I rivestimenti di qualsiasi natura saranno accuratamente applicati alle tubazioni, previa adeguata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità. All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione. Le tubazioni interrate saranno poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo. La protezione delle condotte soggette a corrosione per l'azione di correnti esterne, impresse o vaganti, sarà effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

- **In acciaio nero**

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200 °C e pressione d'esercizio sino a 1.600 kPa (circa 16 bar), saranno in acciaio senza saldatura del tipo sottoelencato. Per diametri da 3/8" sino a 2" Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 33, UNI EN 10255 e F.A., senza saldatura per pressioni di esercizio fino a 1.000 kPa (10 bar).

DIAMETRI convenzionale	SPESSORE [mm]	TUBO FILETTATO ESTREMITA' LISCE [kg/m]	NON TUBO FILETTATO E CON MANICOTTO [kg/m]
3/8"	2,3	0,839	0,845
1/2"	2,6	1,210	1,220
3/4"	2,6	1,560	1,570
1"	3,2	2,410	2,430
1¼"	3,2	3,100	3,130
1½"	3,2	3,560	3,600
2"	3,6	5,030	5,100

Per diametri da DN 32 sino a DN 400 Tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI EN 10216, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO

DIAMETRO EST. [mm]	SPESSORE [mm]	PESO [kg/m]
33,7	2,3	1,79
42,4	2,6	2,57
48,3	2,6	2,95
60,3	2,9	4,14
76,1	2,9	5,28
88,9	3,2	6,81
114,3	3,6	9,90
139,7	4,0	13,5

DIAMETRO EST. [mm]	SPESSORE [mm]	PESO [kg/m]
168,3	4,5	18,1
219,1	5,9	31,0
273,0	6,3	41,6
323,9	7,1	55,6
355,6	8,0	68,3
406,4	8,8	85,9

Le flange saranno del tipo a saldare di testa a norma UNI, secondo la pressione nominale d'esercizio. Tutte le flange avranno il risalto di tenuta UNI EN 1092-1 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione. Le guarnizioni da usare saranno tipo Klingerite spessore 2 mm. I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere passivati. Le curve saranno in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 e seguenti, senza saldatura. Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1¼". Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA [m]	DIAM. TUBO	DISTANZA [m]
3/4"	1,50	6"	5,10
1"-1½"	2,00	8"	5,70
2"-2½"	2,50	10"	6,60
3"	3,00	12" ed oltre	7,00
4"	4,20		

Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse. Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento. Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1% per tutte le tubazioni, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di raccolta di eventuale condensa, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni all'avviamento non si verifichino inconvenienti.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza sarà data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno. In tutti i punti bassi saranno previsti gli opportuni drenaggi. Tutte le tubazioni non zincate, saranno pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso. Supporti Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare. Tutti i supporti indistintamente saranno previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti. I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno. Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni

Saldature L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati. Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica. Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua. Non saranno ammesse saldature a banchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno. Le tubazioni saranno, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati. Particolare attenzione sarà prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena. Nel caso che l'implantistica lo richieda, la DL si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura della ditta qualche controllo radiografico. Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la DL provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse. Tubazioni e strutture. La ditta dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni. Verranno realizzati nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni forniti. Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in Pead. La ditta dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni, con gioco libero di almeno 10 mm. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo. Se si presenterà l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

- **In acciaio zincato**

Le tubazioni sino a diametro 4" saranno in acciaio senza saldatura, serie gas media, secondo UNI EN 10255 e F.A. e zincate secondo UNI EN 10240. Per i diametri superiori le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

DIAM.	DIAM. EST. max	DIAM. EST. min	SPESSORE	TUBO MANICOTTO peso	E
	[mm]	[mm]	[mm]	[Kg/m]	
3/8"	17,5	16,7	2,3	0,845	
1/2"	21,8	21	2,6	1,220	

DIAM.	DIAM. EST. max	DIAM. EST. min	SPESSORE	TUBO MANICOTTO peso	E
	[mm]	[mm]	[mm]	[Kg/m]	
3/4"	27,3	26,5	2,2	1,570	
1"	34,2	33,3	3,2	2,430	
1¼"	42,9	42	3,2	3,130	
1½"	48,8	47,9	3,2	3,600	
2"	60,8	59,7	3,6	5,100	
2½"	76,6	75,3	3,6	6,540	
3"	89,5	87,8	4	8,530	
4"	115	113,1	4,5	12,500	

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata. Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse Salvo casi eccezionali, per i quali sarà chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate. Sulle tubazioni in vista sarà previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone MF a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate. Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione sarà fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti. Tutte le colonne verticali saranno intercettabili mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma. Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco. Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sui collegamenti. Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante. Nel caso di posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

• Isolamenti

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati al regolamento di esecuzione della Legge 10/91- DPR 412/93, nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi in funzione del luogo di installazione; dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al DM 15 marzo 2005 e ss.mm.ii. Non sono ammessi materiali con classe di reazione al fuoco superiore a 1 secondo la normativa italiana. Inoltre ed in particolare, in tutti i luoghi classificabili a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della CEI 64.8 e soggetti ad elevato affollamento o ad elevato rischio per le persone (ospedali, scuole, locali di pubblico spettacolo, aree di vendita al dettaglio e alberghi) tutti gli isolanti dovranno essere in esecuzione "halogen free" (esente da alogeni) e privi di PVC e altri composti alogenati (ad es. CFC, HCFC), in conformità alla DIN/VDE0472-815 Nella scelta dei materiali isolanti si procederà in modo che la temperatura superficiale del rivestimento isolante non sia mai superiore a 40 °C nel convogliamento di fluidi caldi. Le tubazioni convoglianti fluidi caldi / freddi dovranno essere isolate con materiali e spessori adatti per entrambe le funzioni.

In mancanza di indicazioni diverse, gli isolamenti per tubazioni fredde dovranno garantire l'assenza di condensazione superficiale per ambienti con temperatura / UR pari a 26/65%. Il rivestimento isolante sarà eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla direzione lavori. Il rivestimento sarà continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e sarà eseguito per ogni singolo tubo. In particolare, nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda sarà garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni: dovranno, pertanto, essere previsti anelli o semianelli di sughero o altro isolante ad alta densità, nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno. Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata. L'isolamento di componenti smontabili sarà realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento. Sono di seguito indicate, in linea di massima, le esecuzioni per la realizzazione degli impianti: la ditta dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei manuali tecnici del fornitore e nei singoli elaborati di progetto. Isolamento in lana di vetro per acqua calda coppelle o materassino in lana di vetro isolamento in coppelle o materassino di lana di vetro con finitura in alluminio lana di vetro, densità 60 kg/m³ secondo norme UNI 6824, temperatura limite di impiego 400 °C, con tasso di infiltrato 0%, secondo UNI 6823. Calore specifico 0.2 kcal/kg °C; prestazioni termiche secondo norme DIN 52613, classe 0 "non combustibile" secondo procedura ISO DIS 1182.2 L'isolamento sarà completo di legatura in ferro zincato o rete zincata, con successiva finitura in lamierino di alluminio di spessore 6/10 mm. Isolamento in guaina o lastra in elastomero per acqua calda Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua calda, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione. Idoneo per temperature del fluido fino a +105 °C; conduttività termica 0,0405 W/mK alla temperatura media di 50 °C secondo norma UNI CTI 7891, resistenza al fuoco classe 1, isolamento acustico secondo DIN 52218 e resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione. Con finitura in alluminio. L'alluminio sarà di spessore 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori. Isolamento in guaina o lastra in elastomero per acqua fredda Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua refrigerata, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione. Idoneo per temperature del fluido da -40 °C fino a 105 °C; fattore di permeabilità al vapore 7.000, resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione, conforme alla norma DIN 53428. Con eventuale finitura in alluminio. L'alluminio sarà di spessore 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori. Isolamento pompe - valvolame e pezzi speciali Per tubazioni di acqua refrigerata, per tutte quelle soggette a condensazione e per le tubazioni poste all'esterno dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili. Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle rispettive tubazioni. Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui è inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili. Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione. La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). Ovunque possibile verranno utilizzate scatole di isolamento fornite dal costruttore del valvolame. Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso. Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y). In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

Certificazioni I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale. Posa in opera Seguire le raccomandazioni del fornitore. Verifiche e collaudi in cantiere Accertamento di conformità tecnica isolamento pompe. Le pompe che adducono acqua refrigerata dovranno essere isolate: i gusci di isolamento potranno essere prodotti dalle stesse case produttrici delle pompe oppure potranno essere realizzati in lastre di gomma sintetica espansa (neoprene). Dovranno essere coibentate tutte le superfici "fredde" delle pompe ad eccezione dei motori ventilati che non dovranno essere coibentati. La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). In particolare, verranno realizzate scatole in alluminio spessore 6/10 mm realizzate con sistema di fissaggio a mezzo clips e cerniere. Ovunque possibile verranno utilizzate scatole di isolamento fornite dal costruttore del valvolame. Certificazioni I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale. Posa in opera Seguire le raccomandazioni del fornitore delle pompe (nel caso di gusci presagomati) oppure del produttore dell'isolamento ne caso dell'uso di lastre di elastomero.

Modalità di posa in opera per la finitura degli isolamenti

Generalità

La finitura esterna (ove prevista) degli impianti a vista (tubazioni, canalizzazioni, serbatoi, scambiatori, valvolame ecc.) sarà realizzata a perfetta regola d'arte ed in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla. In ogni caso finitura degli isolamenti delle tubazioni, apparecchiature e del valvolame suddetto, dovrà essere realizzata ovunque sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagna, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici in tutti i punti ove ciò sia necessario. Nel caso di componenti posti all'esterno, le giunzioni delle finiture dovranno essere eseguite e poste in posizioni tali da non facilitare l'infiltrazione di acqua di pioggia (ad esempio, per tubazioni orizzontali, le giunzioni longitudinali della finitura saranno tutte poste lungo la generatrice inferiore). Si rammenta che la finitura esterna (ove vi sia) dovrà consentire gli spostamenti degli eventuali compensatori di dilatazione o giunti. Finitura in lamierino metallico. Per i rivestimenti esterni in lamierino metallico il fissaggio, lungo la generatrice, avverrà previa ribordatura, sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in acciaio inox o altro equivalente materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa accurata sigillatura con silicone o simile. I pezzi speciali, quali curve, T, etc. saranno pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori. Anche per i serbatoi, scambiatori etc. il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi). In ogni caso tutte le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate. Per il valvolame, filtri e simili si useranno gusci stampati/calandrati, fissati ed apribili con clips.

5.18 VERNICIATURE E TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Tutte le tubazioni nere convoglianti acqua fredda ed acqua calda di temperatura inferiore a 90°C, dovranno essere protette con due mani di minio. Le tubazioni di acqua surriscaldata o vapore, dovranno essere verniciate con due mani di vernice sintetica antiruggine, resistente a temperature sino a 200W. Tutte le superfici verniciate dovranno essere ove non ricoperte dalla coibentazione, successive alla suddetta verniciatura protettiva antiruggine, finite con due mani di smalto di colore scelto dalla Committente.

Anche per gli staffaggi e le superfici di acciaio nero in generale vale lo stesso trattamento. Nel caso in cui la ditta appaltatrice lo ritenesse opportuno, costituirebbe merito vantaggioso l'utilizzo di tubazioni pretrattate in fabbrica, mediante sabbiatura Sa 2½ e successiva stesura di primer zincate, inorganico dello spessore minimo di 75 micron; ciò comporterà, com'è ovvio il ripristino a freddo del primer nei punti di saldatura. La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione, delle superfici da verniciare (spazzolatura, raschiatura, scartavetratura, ecc.) in modo da avere una perfetta riuscita del lavoro. Anche tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completi di verniciatura. Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, dovranno essere effettuati dall'Appaltatore.

5.19 TUBAZIONI PREISOLATE

Le tubazioni preisolate dovranno essere costituite da un tubo interno in acciaio saldato longitudinalmente o a spirale, uno strato intermedio in poliuretano espanso a cellule chiuse ed una camicia esterna in tubo in polietilene ad alta densità.

Il centraggio della tubazione in acciaio dovrà essere garantito dall'inserimento, durante il procedimento costruttivo, di appositi distanziali in materiale plastico.

I tubi di servizio dovranno essere dimensionati per pressione massima ammissibile di 18 bar, in acciaio di qualità non inferiore a P 235 GH, con dimensioni e tolleranze secondo quanto specificato dalle norme UNI EN 10220. Per i tubi in acciaio con saldatura sarà ammesso l'impiego delle seguenti tecnologie di produzione:

- a) saldatura elettrica a resistenza;
- b) saldatura automatica ad arco sommerso.

La lunghezza base delle barre delle tubazioni di diametro $\geq$ DN 50 dovrà essere di 12 metri, quella minima non inferiore ai 6 metri. La lunghezza base delle barre delle tubazioni di diametro $<$ DN 50 potrà essere anche di solo 6 metri.

La lunghezza non dovrà essere ottenuta per saldatura di spezzoni di tubo.

Le estremità di tubi dovranno essere preparate in stabilimento per la saldatura di testa in accordo alle norme ISO 6761, con cianfrino per spessori di tubazione maggiore o uguale a 3 mm.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a ciclo di sabbiatura Sa2, secondo ISO 8501/1 1988.

Dovranno inoltre essere fornite con le estremità protette da tappi in materiale plastico.

Le tubazioni preisolate dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme UNI EN 253 - 2003, salvo requisiti più restrittivi indicati nella presente specifica.

I tubi, con o senza saldatura, dovranno essere conformi alle specifiche contenute nelle norme UNI EN 10216/2, UNI EN 10217/2 e UNI EN 10217/5, sia relativamente al processo di produzione, ai controlli (ultrasonori, radiografici, di tenuta), alle marcature (qualità dell'acciaio, codice di produzione, marchio del Produttore). Il livello di qualità dei controlli radiografici dovrà comunque avere il criterio di accettabilità corrispondente al livello B della norma ISO 5817-2004, e cioè quello indicato dal livello di accettabilità 1 della norma UNI EN 12517. Per i tubi costruiti con procedimento di saldatura a resistenza, la saldatura dovrà essere controllata o con procedimento ad ultrasuoni o con metodi elettromagnetici.

La procedura di controllo dovrà garantire il rilevamento di un difetto artificiale (intaglio) con profondità non superiore al 15% dello spessore del tubo, sia sulla superficie interna sia esterna. Tale controllo dovrà essere garantito anche alle estremità e potrà essere fatto in linea o fuori linea.

I tubi preisolati dovranno essere marcati in conformità alla norma EN 253 di riferimento ed accompagnati, all'atto della produzione, da certificati documentanti le caratteristiche di ogni tubo e l'osservanza delle norme e degli standard secondo i quali sono stati prodotti.

A fronte dei controlli e delle prove sottoelencati dovranno essere emessi certificati con documento tipo 3.1.B secondo normativa UNI EN 10204:

- **Tubo di acciaio**

- diametro e spessore della parete;
- analisi chimica del materiale base;
- caratteristiche meccaniche del materiale base e del giunto saldato;
- prova idraulica;
- controllo dimensionale;
- controlli non distruttivi;
- WPS di riferim. (Welding procedure specifications) in accordo alla norma EN 288-2;
- WPAR di supporto alle WPS in accordo alla norma EN 288-3.

- **Guaina di protezione esterna**

- risultati della prova di scorrimento a caldo;
- spessore della parete e misura della circonferenza;
- risultati delle prove meccaniche;
- controllo del trattamento corona.

- **Tubo assiemato**

- codici di produzione;
- misurazione delle lunghezze e delle circonferenze;
- densità della schiuma isolante al cuore;
- controllo dell'eccentricità;
- controllo dei fili del sistema di rilevazione perdite e della qualità della rifinitura.

I controlli dimensionali o di altre grandezze o caratteristiche previsti dalla norma EN 253 dovranno essere condotti in accordo alle norme ISO corrispondenti, di cui si omette l'elencazione.

5.20 MUFFOLATURA TUBAZIONI PREISOLATE

Il sistema di muffolatura dovrà fare parte del sistema di tubazioni preisolate per consentire il ripristino dell'isolamento e della guaina esterna in corrispondenza delle saldature tra barre diritte e pezzi speciali.

Il giunto utilizzato dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- ripristinare la continuità di tutti i materiali, inclusa la continuità ed il funzionamento del sistema di rilevamento perdite;
- trasmettere gli sforzi generati dalle dilatazioni termiche nell'isolamento e nel rivestimento;
- garantire l'impermeabilità nelle condizioni di esercizio ad eventuali infiltrazioni. Potranno essere esclusivamente forniti i seguenti sistemi di muffolatura con schiumatura in opera del coibente:

- Sistema 1: muffole composte da manicotto in PEAD con estremità elettrosaldanti; l'unione delle estremità fra manicotto e tubazione preisolata sarà ottenuta per elettrofusione e con controllo automatico del processo di saldatura. Su grandi diametri il manicotto potrà avere, per esigenze di montaggio, un'apertura longitudinale che dovrà anch'essa essere elettrosaldata con il medesimo processo.
- Sistema 2: giunto composto da muffola in polietilene ad alta densità reticolato mediante irraggiamento elettronico e resa termorestringente. L'unione delle estremità fra il manicotto e la tubazione preisolata sarà ottenuta per adesione dovuta alla interposizione di una fascia di mastice adesivo semicristallino. La protezione meccanica sarà garantita dall'elevato sforzo di cerchiaggio generato dall'azione del termorestringente reticolato elettronicamente. In particolare, in base al diametro nominale della tubazione, si dovranno utilizzare i due sistemi suddetti come riportato nella seguente tabella.

Diametro nominale tubazione	Sistema di muffolatura
DN 25 ÷ DN 350	Sistema 2
DN 400 ÷ DN 800	Sistema 1

Il sistema di muffolatura dovrà essere accompagnato da adeguate istruzioni operative emesse dal Produttore che il personale addetto dovrà scrupolosamente seguire in fase di posa.

I materiali necessari al ripristino dell'isolamento e della guaina esterna in corrispondenza delle saldature eseguite in cantiere, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Manicotti

Il materiale costituente i manicotti dovrà essere di qualità identica (se PEAD) o compatibile (se PE reticolato elettronicamente) con quello utilizzato per la guaina esterna delle tubazioni e pezzi speciali. Sarà fornito di diametro adeguatamente superiore al diametro esterno della tubazione.

Lo spessore dei manicotti dovrà essere dello stesso ordine di grandezza del corrispondente spessore della camicia del tubo preisolato.

- Isolamento di Poliuretano

L'isolamento in schiuma di poliuretano dovrà essere realizzato in opera e presentare le stesse caratteristiche della schiuma utilizzata per le tubazioni. Non sarà in alcun caso ammesso l'utilizzo di coppelle poliuretatiche preformate.

La schiuma di PUR dovrà essere ottenuta dalla miscela di due liquidi (poliolo ed isocianato) forniti predosati per ogni giunto da eseguire e dovrà essere colata all'interno della cassaforma costituita dal manicotto e dalle eventuali fasce laterali.

Non saranno ammessi sistemi di schiumatura in cui il dosaggio dei componenti sia da definire in campo, soggetto alla manualità dell'operatore.

- Tappi per fori di schiumatura e ventilazione

In corrispondenza dei fori di schiumatura e ventilazione dovranno essere previsti tappi applicati per termofusione del polietilene.

Nel solo caso del giunto con manicotto a tutto spessore in polietilene reticolato dovrà essere utilizzato il sistema di chiusura ad elettroadesione.

Non saranno accettati tappi a semplice infilaggio meccanico (con utilizzo del martello o sistemi simili).

6. REGOLAZIONE IMPIANTO

Il sistema sarà di natura modulare e permetterà espansioni sia dimensionali che funzionali, mediante l'aggiunta di sensori, attuatori, unità periferiche e terminali operativi.

L'architettura del sistema sarà tale che verrà eliminata l'interdipendenza tra le singole apparecchiature per il riporto degli allarmi e l'esecuzione dei controlli.

Ogni unità periferica di controllo funzionerà in maniera indipendente eseguendo in maniera autonomo i suoi specifici controlli, la gestione degli allarmi, le operazioni di I/O e la raccolta dei dati storici.

Il guasto di un singolo componente o di una connessione non interromperà l'esecuzione delle funzioni di controllo sulle altre apparecchiature.

Da ogni unità periferica di controllo rete sarà possibile accedere a tutti i dati presenti nel sistema o inviare comandi o riporti di allarme direttamente ad un'altra unità di controllo rete o ad una combinazione di essi, presenti sulla rete, senza dipendere da alcuna unità centrale.

Le unità periferiche di controllo rete saranno inoltre in grado di inviare riporti di allarme a più stazioni operative senza dipendere da alcuna unità centrale.

Il sistema di supervisione supporterà le più moderne architetture "aperte", rendendo possibile l'integrazione di sistemi di terzi in tutti i suoi livelli, anche per lo scambio di informazioni tra componenti del sistema.

6.1 DESCRIZIONE MATERIALI

APPARECCHIATURE IN CAMPO

CENTRALE TERMOFRIGO

Pos.	Descrizione	Q.tà	Unit.	Tot.
1	Coppia di guaine in Ottone lunghezza 85 mm, attacco ½" per P34-TLC045 e contabilizzatori serie 548, contatori da DN 80 a DN 150. TIPO P34-TP85B	1		
2	Contatore di calore compatto ad ultrasuoni per acqua calda omologato MID, completo di coppia di sonde, attacchi flangiati Dn 100 Qp60, temperatura +5...+130°C, precisione migliore di EN 1434-1 classe 2, montaggio sul tubo di ritorno, display con 24 mesi di memoria, alimentazione 230V~, comunicazione M-Bus, 2 ingressi impulsivi senza pozzetti o attacchi per sonde. Lunghezza 360 mm. Q = 92000 l/h TIPO P34-775 100QP 60-230	1		
3	Coppia di guaine in Ottone lunghezza 50 mm, attacco ½" per P34-TLC045 e contabilizzatori serie 548, contatori fino a DN 65. TIPO P34-TP50B	1		

- 4 Contatore di calore compatto ad ultrasuoni per acqua **1**
 calda omologato MID, completo di coppia di sonde,
 attacchi flangiati Dn50 Qp 15, temperatura +5...+130°C,
 precisione migliore di EN 1434-1 classe 2, montaggio sul
 tubo di ritorno, display con 24 mesi di memoria,
 alimentazione 230V~ , comunicazione M-Bus, 2 ingressi
 impulsivi senza pozzetti o attacchi per sonde. Lunghezza
 270 mm.
 Q = 11500 l/h
TIPO P34-775 50 Qp15-230V

- 5 Sonda di temperatura esterna, montaggio a parete, **1**
 elemento sensibile Ni 1000 secondo DIN 43760 classe B.
 Campo -50...+90°C. Grado di protezione IP 67 (secondo
 EN 60 529) Involucro controllato, relazione TÜV SÜD n.
 713139052 (Tyr 1).
 Dimensioni 72 x 64 x 37,8 mm.
TIPO P34-EGT301F902

- 6 Sonda di temperatura ad asta Elemento sensibile Ni1000, **19**
 DIN EN 43760, classe B. Campo -30...150°C, asta Ø 6
 mm e lunghezza =100mm.
 Grado di protezione IP 67 (secondo EN 60 529) Involucro
 controllato, relazione TÜV SÜD n. 713139052 (Tyr 1)

- 7 Guaina LW 7; R1/2" per sonde EGT34xF9xx con **17**
 L=100mm, ottone e rame.
TIPO P34-0391011100-I

- 8 Pozzetto ad immersione in acciaio inox V4A (1.4571), **2**
 attacco G1/2, lunghezza 100 mm, Pmax (statica) 40 bar,
 Tmax 600 °C.
TIPO P34-0391022100-I

- 9 Sonda di temperatura ad asta Elemento sensibile Ni1000, **1**
 DIN EN 43760, classe B. Campo -30...150°C, asta Ø 6
 mm e lunghezza 450mm.
 Grado di protezione IP 67 (secondo EN 60 529) Involucro
 controllato, relazione TÜV SÜD n. 713139052 (Tyr 1)
TIPO P34-EGT348F902

- 10 Pozzetto ad immersione in acciaio inox V4A (1.4571), **1**
 attacco G1/2, lunghezza 450 mm, Pmax (statica) 40 bar,
 Tmax 600 °C.
TIPO P34-0391022450-I

- 11 Trasmettitore di pressione campo 0...10 bar, uscita 0...10 V, alimentazione 24 V=/. Per misurare pressioni in liquidi, vapori e gas con membrana in ceramica per una lunga durata. Alta precisione, bassa isteresi, resistente alle vibrazioni, sensore in acciaio inox per fluidi corrosivi. Omologato PED
Compresa staffa di fissaggio.
TIPO DSU210F002 **13**

- 12 Valvola filettata a 3 vie PN 16 corsa 8mm Caratteristica equipercentuale. DN 20, Kvs 6,3m3/h, Temp. -15..150°C per T. <0°C o >100°C prevedere accessori.
Circ. radiatori SERV. IGIENICI Q = 2000 l/h
TIPO BUN020F300 **1**

- 13 Confezione nr.1 raccordo filettato DN20 per valvole tipo VUN/BUN
TIPO P34-0361951020/I **3**

- 14 Valvola filettata a 3 vie PN 16 corsa 8mm Caratteristica equipercentuale. DN 40, Kvs 22m3/h, Temp. -15..150°C per T. <0°C o >100°C prevedere accessori.
Circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE Q = 9000 l/h
TIPO BUN040F300 **1**

- 15 Confezione nr.1 raccordo filettato DN40 per valvole tipo VUN/BUN
TIPO P34-0361951040/I **3**

- 16 Valvola filettata a 3 vie PN 16 corsa 8mm Caratteristica equipercentuale. DN 32, Kvs 16m3/h, Temp. -15..150°C per T. <0°C o >100°C prevedere accessori.
Circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI Q = 5500 l/h
TIPO BUN032F300 **1**

- 17 Confezione nr.1 raccordo filettato DN32 per valvole tipo VUN/BUN, VDL.
TIPO P34-0361951032/I **3**

- 18 Valvola filettata a 3 vie PN 16 corsa 8mm Caratteristica equipercentuale. DN 32, Kvs 16m3/h, Temp. -15..150°C per T. <0°C o >100°C prevedere accessori.
Circ. primario scambiatore a piastre Q = 6500 l/h
TIPO BUN032F300 **1**

- 19 Confezione nr.1 raccordo filettato DN32 per valvole tipo VUN/BUN, VDL. **3**
TIPO P34-0361951032/I
- 20 Servom. 500N per valvole lineari Alim. 24V~/=, IP54(orizz.), Classe III Comando 2-punti, 3-punti, 0...10V-. Corsa 8 mm.in 60/120 sec. **4**
TIPO AVM115SF132
- 21 Valvola a farfalla PN 16, DN 32, Kv 40 m3/h temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori di centraggio. **1**
TIPO P34-DEF032F200/I
- 22 Valvola a farfalla PN 16, DN 50, Kv 85 m3/h, temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori di centraggio. **1**
TIPO P34-DEF050F200/I
- 23 Valvola a farfalla PN 16, DN 65, Kv 215 m3/h, temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori di centraggio. **2**
TIPO P34-DEF065F200/I
- 24 Valvola a farfalla PN 16, DN 65, Kv 215 m3/h, temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori di centraggio. **1**
TIPO P34-DEF065F200/I
- 25 Valvola a farfalla PN 16, DN 65, Kv 215 m3/h, temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori di centraggio. **1**
TIPO P34-DEF065F200/I

- | | | |
|----|---|---|
| 26 | Pezzi di accoppiamento DEF dn 25...65 con ASM 124/134
TIPO 0372455001 | 6 |
| 27 | Servomotore radiale IP43 EN 60529 coppia 18Nm
rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti,
Alimentazione 230V~
TIPO ASM124F120 | 6 |
| 28 | Contatto ausiliario doppio regolabile per servocomandi
ASM124(S) e ASM134(S). Max 5(2)A, 24...230V
TIPO 0370990002 | 6 |
| 29 | Valvola a farfalla PN 16, DN 80, Kv 420 m3/h, temperatura
del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316,
albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti
(secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come
valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori
di centraggio.
TIPO P34-DEF080F200/I | 2 |
| 30 | Valvola a farfalla PN 16, DN 80, Kv 420 m3/h, temperatura
del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25, disco aisi 316,
albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a 0,2 bar assoluti
(secondo il fluido e la temperatura). Utilizzabile come
valvola di intercettazione/regolazione, montaggio con fori
di centraggio.
TIPO P34-DEF080F200/I | 1 |
| 31 | Valvola a farfalla PN 16, DN 100, Kv 800 m3/h,
temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25,
disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a
0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura).
Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione,
montaggio con fori di centraggio.
TIPO P34-DEF100F200/I | 1 |
| 32 | Pezzi di accoppiamento per montaggio DEF DN80...100
con ASM124 e DN80...125 con ASM134.
TIPO 0372455002 | 4 |
| 33 | Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 30Nm 90° in
120/240 secondi Comando 3-punti, Alimentazione 230V~
TIPO ASM134F130 | 4 |
| 34 | Contatto ausiliario doppio regolabile per servocomandi
ASM124(S) e ASM134(S). Max 5(2)A, 24...230V
TIPO 0370990002 | 4 |

- 35 Valvola a farfalla PN 16, DN 150, Kv 2100 m³/h, 2
temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25,
disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a
0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura).
Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione,
montaggio con fori di centraggio.
TIPO P34-DEF150F200/I
- 36 Valvola a farfalla PN 16, DN 150, Kv 2100 m³/h, 1
temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25,
disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a
0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura).
Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione,
montaggio con fori di centraggio.
TIPO P34-DEF150F200/I
- 37 Valvola a farfalla PN 16, DN 200, Kv 4000 m³/h, 4
temperatura del fluido -20...160°C, corpo in ghisa GG25,
disco aisi 316, albero aisi 430F, flangie PN6/10/16. fino a
0,2 bar assoluti (secondo il fluido e la temperatura).
Utilizzabile come valvola di intercettazione/regolazione,
montaggio con fori di centraggio.
TIPO P34-DEF200F200/I
- 38 Pezzi di accoppiamento DEF DN 150...200 con ASM134 7
TIPO 0372455003
- 39 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 30Nm 90° in 7
120/240 secondi Comando 3-punti, Alimentazione 230V~
TIPO ASM134F130
- 40 Contatto ausiliario doppio regolabile per servocomandi 7
ASM124(S) e ASM134(S). Max 5(2)A, 24...230V
TIPO 0370990002

APPARECCHIATURE D.D.C. - Integrazione seriale Modbus-RTU PDC e UTA, Integrazione seriale M-bus contabilizzazione

CENTRALE TERMOFRIGO

Pos.	Descrizione	Q.tà	Unit.	Tot.
41	Stazione di automazione di tipo modulare, liberamente programmabile con protocollo di comunicazione standard BacNet/IP nativo (ENISO16484-5) certificato BTL. Connessioni LAN (3 porte IP), connessione WAN (1 porta IP). CPU capace di gestire fino a 1600 oggetti Bacnet, fino a 24 moduli di espansione I/O (di cui 6 moduli COM) sia collegati direttamente alla CPU che remotizzati. Web Server integrato fino a max 500 oggetti e 5 utenti contemporanei, gestione allarmi con invio di e-mail direttamente dalla stazione di automazione, possibilità di ampliare il numero di oggetti. Realizzazione pagine grafiche, tramite opportuna ingegneria (se espressamente quotata ed indicata nella presente offerta). Funzioni calendario, trend, utenti e banca storica con memoria espandibile tramite micro SD. Bluetooth BLE (low energy) 4.0 con app dedicata funzionale per attività di commissioning. Porte RS485A con protocollo Modbus_RTU con 4 profili di comunicazione integrati. Porta RS485B per protocollo SLC con possib Tipo EY-modulo 6	1		
42	Panel PC 11,6" wide screen per montaggio fronte quadro in combinazione con modulo 6 e moduwebVision. Supporta solo web-browser per la navigazione su moduweb Unity. Tipo P34-PPC116-IoT	1		
43	P34-SYS000500 Progettazione sottosistema periferico comprendente - Esecuzione schemi regolazione - Engineering delle Periferiche - Start up - Messa in servizio	1		

UNITA' DI SUPERVISIONE

DESCRIZIONE

Pos.	Descrizione	Q.tà	Unit.	Tot.
44	EY-modulo 5 moduWeb Vision Web server per reti BACnet Alimentazione 24V~ TIPO EY-WS500F005	1		
45	EY-modulo 5 moduWeb Vision Web server per reti BACnet 800 Punti, 75 Immagini, 25 utenti TIPO EY-WS505F010	1		
46	P34-SYS000520 Progettazione sistema Sauter moduWeb Vision comprendente: - Generazione punti a sistema - Pagine grafiche dinamizzate - Assistenza all'installazione - Start up - Messa in servizio - Istruzione del personale	1		

6.2 ELENCO PUNTI

COMUNE DI LODI - EX LINIFICIO							
Descrizione	Apparecchio	Funzione	DI	DO	AI	AO	Seriale
CENTRALE TERMOFRIGO							
Temp mandata circ. secondario scambiatore TELE SC1	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
Pressione circ. secondario scambiatore TELE SC1	DSU210F002	0-10 V			1		
Pompa EPS 01 a-b-c circ. secondario scambiatore TELE SC1 Q = 46000 l/h	Quadro di potenza	0-I		3			
Pompa EPS 01 a-b-c circ. secondario scambiatore TELE SC1 Q = 46000 l/h	Sicurezza motore	Termica	3				
Pompa EPS 01 a-b-c circ. secondario scambiatore TELE SC1 Q = 46000 l/h	Teleruttore	Stato	3				
Misuratore di portata circ. secondario scambiatore TELE SC1 Q = 92000 l/h	P34-775 230V - DN 100	M-bus					
Integratore		M-bus				6	
Servomotore valvola a farfalla intercettazione circ. TELE mandata (n° 1)		0-I		1			
Valvola a farfalla intercettazione circ. TELE mandata	DN 150	Stato	2				
Servomotore valvola a farfalla intercettazione circ. TELE ritorno (n° 1)		0-I		1			
Valvola a farfalla intercettazione circ. TELE ritorno	DN 150	Stato	2				
PDC 1 (Integrazione seriale Modbus-RTU)	Quadro di potenza	0-I		1		30	
PDC 1 (Integrazione seriale Modbus-RTU)	Sicurezza motore	Blocco	1				
Temp mandata PDC 1	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
Temp ritorno PDC 1	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
PDC 2 (Integrazione seriale Modbus-RTU)	Quadro di potenza	0-I		1		30	
PDC 2 (Integrazione seriale Modbus-RTU)	Sicurezza motore	Blocco	1				
Temp mandata PDC 2	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
Temp ritorno PDC 2	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
Servomotore valvola a farfalla commutazione E/I (n° 2)		0-I		1			
Valvola a farfalla commutazione E/I	DN 200	Stato	2				
Servomotore valvola a farfalla commutazione E/I (n° 2)		0-I		1			
Valvola a farfalla commutazione E/I	DN 200	Stato	2				
Servomotore valvola a farfalla commutazione E/I CALDO (n° 2)		0-I		1			
Valvola a farfalla commutazione E/I CALDO	DN 65	Stato	2				
Servomotore valvola a farfalla commutazione E/I FREDDO (n° 2)		0-I		1			
Valvola a farfalla commutazione E/I FREDDO	DN 80	Stato	2				
Temp mandata circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1		
Pressione mandata circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO	DSU210F002	0-10 V			1		
Pompa EPG 02 circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO Q = 9600 l/h	Quadro di potenza	0-I		1			
Pompa EPG 02 circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO Q = 9600 l/h	Sicurezza motore	Termica	2				
Pompa EPG 02 circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO Q = 9600 l/h	Teleruttore	Stato	2				
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO		0-I		1			
Valvola a farfalla circ. caldo UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO	DN 65	Stato	2				

COMUNE DI LODI - EX LINIFICIO								
Descrizione	Apparecchio	Funzione	DI	DO	AI	AO	Seriale	
Temp mandata circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1			
Pressione mandata circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO	DSU210F002	0-10 V			1			
Pompa EPG 03 circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO Q = 26000 l/h	Quadro di potenza	0-I		1				
Pompa EPG 03 circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO Q = 26000 l/h	Sicurezza motore	Termica	2					
Pompa EPG 03 circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO Q = 26000 l/h	Teleruttore	Stato	2					
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO		0-I		1				
Valvola a farfalla circ. caldo UTA 01 MUSEO CIVICO	DN 100	Stato	2					
Temp mandata circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1			
Pressione mandata circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE	DSU210F002	0-10 V			1			
Pompa EPG 04 circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE Q = 82000 L/H	Quadro di potenza	0-I		1				
Pompa EPG 04 circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE Q = 82000 L/H	Sicurezza motore	Termica	2					
Pompa EPG 04 circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE Q = 82000 L/H	Teleruttore	Stato	2					
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE		0-I		1				
Valvola a farfalla circ. caldo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE	DN 150	Stato	2					
Temp mandata circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1			
Pressione mandata circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE	DSU210F002	0-10 V			1			
Pompa EPG 05 circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE Q = 17800 L/H	Quadro di potenza	0-I		1				
Pompa EPG 05 circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE Q = 17800 L/H	Sicurezza motore	Termica	2					
Pompa EPG 05 circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE Q = 17800 L/H	Teleruttore	Stato	2					
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE		0-I		1				
Valvola a farfalla circ. caldo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 05 SALA MUSICA - UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE	DN 80	Stato	2					
Temp ESTERNA	EGT301F902	Temp. Ni1000			1			
Temp mandata circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1			
Pressione mandata circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI	DSU210F002	0-10 V			1			
Pompa EPG 06 circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI Q = 2000 L/H	Quadro di potenza	0-I		1				
Pompa EPG 06 circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI Q = 2000 L/H	Sicurezza motore	Termica	2					
Pompa EPG 06 circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI Q = 2000 L/H	Teleruttore	Stato	2					
Servomotore valvola a 3 vie circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI		0 0...10V				1		
Valvola a 3 vie circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI Q = 2000 l/h	DN 20							
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI		0-I		1				

COMUNE DI LODI - EX LINIFICIO						
Descrizione	Apparecchio	Funzione	DI	DO	AI	AO
Valvola a farfalla circ. caldo RADIATORI SERV. IGIENICI	DN 32	Stato	2			
Temp mandata circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE	DSU210F002	0-10 V			1	
Pompa EPG 07 circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE Q = 9000 L/H	Quadro di potenza	0-I		1		
Pompa EPG 07 circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE Q = 9000 L/H	Sicurezza motore	Termica	2			
Pompa EPG 07 circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE Q = 9000 L/H	Teleruttore	Stato	2			
Servomotore valvola a 3 vie circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE		0-10V				1
Valvola a 3 vie circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE	DN 40					
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE		0-I		1		
Valvola a farfalla circ. caldo-freddo FAN-COILS BAR e RISTORANTE	DN 65	Stato	2			
Temp mandata circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI	DSU210F002	0-10 V			1	
Pompa EPG 08 circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI Q = 5500 L/H	Quadro di potenza	0-I		1		
Pompa EPG 08 circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI Q = 5500 L/H	Sicurezza motore	Termica	2			
Pompa EPG 08 circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI Q = 5500 L/H	Teleruttore	Stato	2			
Servomotore valvola a 3 vie circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI		0-10V				1
Valvola a 3 vie circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI Q = 5500 l/h	DN 32					
Servomotore valvola a farfalla circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI		0-I		1		
Valvola a farfalla circ. caldo-freddo FAN-COILS CAMERINI	DN 50	Stato	2			
Temp mandata circ. freddo UTA 01 MUSEO CIVICO	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. freddo UTA 01 MUSEO CIVICO	DSU210F002	0-10 V			1	
Temp mandata circ. freddo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. freddo UTA 02 e UTA 3 SPAZI MULTIFUNZIONE	DSU210F002	0-10 V			1	
Temp mandata circ. freddo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 5 SALA MUSICA - UTA 6 SALA MOSTRE TEMPORANEE	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. freddo UTA 04 SALA AUDITORIUM - UTA 5 SALA MUSICA - UTA 6 SALA MOSTRE TEMPORANEE	DSU210F002	0-10 V			1	
Temp mandata circ. secondario scambiatore TELE SC2	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. secondario scambiatore TELE SC2	DSU210F002	0-10 V			1	
Misuratore di portata circ. secondario scambiatore TELE SC2 Q = 11500 l/h	P34-775 230V - DN 50	M-bus				
Integratore		M-bus				6
Temp mandata circ. primario scambiatore a piastre	EGT346F902+Pozzetto	Temp. Ni1000			1	
Pressione mandata circ. primario scambiatore a piastre	DSU210F002	0-10 V			1	
Pompa EPG 01 circ. primario scambiatore a piastre Q = 6500 l/h	Quadro di potenza	0-I		1		

COMUNE DI LODI - EX LINIFICIO							
Descrizione	Apparecchio	Funzione	DI	DO	AI	AO	Seriale
Pompa EPG 01 circ. primario scambiatore a piastre Q = 6500 l/h	Sicurezza motore	Termica	2				
Pompa EPG 01 circ. primario scambiatore a piastre Q = 6500 l/h	Teleruttore	Stato	2				
Temp mandata circ. secondario scambiatore a piastre	EGT346F902+Pozzetto INOX	Temp. Ni1000			1		
Servomotore valvola a 3 vie circ. primario scambiatore a piastre		O 0...10V				1	
Valvola a 3 vie circ. primario scambiatore a piastre Q = 6500 l/h	DN 32						
Temperatura di accumulo preparatore rapido	EGT348F102+Pozzetto INOX	Temp. Ni1000			1		
Pompa circ. secondario scambiatore	Quadro di potenza	0-I		1			
Pompa circ. secondario scambiatore	Sicurezza motore	Termica	1				
Pompa circ. secondario scambiatore	Teleruttore	Stato	1				
Temp mandata circ. ACS	EGT346F902+Pozzetto INOX	Temp. Ni1000			1		
Pompa circ. ricircolo ACS	Quadro di potenza	0-I		1			
Pompa circ. ricircolo ACS	Sicurezza motore	Termica	1				
Pompa circ. ricircolo ACS	Teleruttore	Stato	1				
Addolcitore	Allarme	Allarme	1				
Gruppo di pressurizzazione	Allarme	Allarme	1				
Autoclave	Allarme	Allarme	1				
Selettore E/I	Informazione	Informazione	1				
Selettore E/I a PDC 1 e PDC 2	Quadro di potenza	0-I		1			
Start impianto	Informazione	Informazione	1				
Start impianto	Informazione	Informazione	1				
			76	29	34	4	
CASSONETTI SERVIZI PARTI COMUNI (N° 4)							
Cassonetti servizi parti comuni	Quadro di potenza	0-I		4			
Cassonetti servizi parti comuni	Sicurezza motore	Termica	4				
Cassonetti servizi parti comuni	Teleruttore	Stato	4				
			8	4	0	0	
			84	33	34	4	
Integrazione seriale M-bus							12
PDC 1 - (Integrazione seriale Modbus-RTU)							30
PDC 2 - (Integrazione seriale Modbus-RTU)							30
UTA 01 MUSEO CIVICO - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 02 SPAZI MULTIFUNZIONE - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 03 SPAZI MULTIFUNZIONE - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 04 SALA AUDITORIUM - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 05 SALA MUSICA - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 06 SALA MOSTRE TEMPORANEE - Integrazione seriale Modbus-RTU							30
UTA 07 MAGAZZINO E DEPOSITO Integrazione seriale Modbus-RTU							30