



COMUNE DI ALBANO LAZIALE

SETTORE V TECNICO - Servizio II Ufficio I
Lavori Pubblici

Piano di Recupero denominato "Cecchina" - Realizzazione Palestra
PROGETTO ESECUTIVO

CONTENUTO:

Relazioni specialistiche
- Impianto termico
- Impianto idrico
- Impianto elettrico

Progettisti

Ing. Roberto Felli

Collaboratori

Numero elaborato :

R02

Sicurezza

Ing. Roberto Felli

Scala:

Direzione Lavori

Ing. Roberto Felli

Sindaco:

Dott. Nicola Marini

R.U.P.:

Arch. Patrizia Calcagni

Data:

Aggiornamenti

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO TERMICO E IDRICO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	GENERALITA	7
3.1	Descrizione SINTETICA CENTRALI	7
3.1.1	Impianti centrale termica	7
4	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	7
4.1	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	7
4.2	IMPIANTO TERMICO	9
5	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	10
5.1	IMPIANTI CENTRALE TERMICA	10
5.2	PANNELLI RADIANTI	10
5.3	distribuzione secondaria e terminali	10
5.3.1	Impianto idrico sanitario, scarico acque	10
5.3.2	Impianto riscaldamento	12
6	IMPIANTO DI TERMOREGOLAZIONE	13

1 PREMESSA

Scopo della presente relazione, è quello di illustrare i criteri e le scelte progettuali adottate inerenti la realizzazione degli impianti tecnologici a servizio della palestra del complesso scolastico di Cecchina

Le soluzioni impiantistiche adottate seguono le regole tecniche relative a l'opera in oggetto, nello specifico sono state seguite le normative vigenti in rispetto alle destinazioni d'uso dei singoli volumi e le attività in essi svolte.

L'edificio è sito nel comune di Albano - Roma.

E' costituito da un unico piano fuori terra.

Trattasi di una nuova costruzione in cui sono completamente di nuova installazione gli impianti termofluidici.

L'edificio si trova in una zona periferica. La destinazione d'uso dell'edificio è palestra per attività scolastica.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, le disposizioni ministeriali e le normative in genere vigenti o che verranno emanate durante l'esecuzione dei lavori e in ogni caso fino al collaudo finale, comunque attinenti all'appalto.

In particolare vengono di seguito citate le principali norme cui devono sottostare la progettazione e la realizzazione delle opere.

- Normative e prescrizioni ISPEL (ex ANCC ed ex ENPI);
- Requisiti delle apparecchiature in pressione richiesti dalla Direttiva PED (Direttiva Attrezzature in pressione 97/23/CEE per la costruzione, le verifiche e le relative certificazioni finalizzate all'ottenimento della Marcatura CE);
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n° 10/91 e relativo regolamento di esecuzione, etc.);
- Disposizioni dei VV.F. di qualsiasi tipo;
- Norme del Concordato Italiano Incendi;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni delle USL;
- Norme UNI ed UNI-CIG;
- D Lgs 37/2008;

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, nel senso che non solo la realizzazione degli impianti dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti dovrà fare lo stesso.

Tutti i componenti di produzione, distribuiti e di utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n° 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o conformità dei componenti ai prototipi omologati che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n° 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPEL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPEL.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, per quanto possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata alla D.L. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nulla osta dell'ISPESL (ex ANCC) per le centrali termiche, dei Vigili del fuoco (certificati di prevenzione incendi) e di qualunque altro Ente preposto al rilascio di certificati di abitabilità e/o agibilità di qualsiasi natura.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche e/o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottenere i predetti nulla-osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso; egli peraltro dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

E' a carico dell'Appaltatore altresì la fornitura alla D.L. di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale.

A titolo indicativo e non esaustivo si riporta il dettaglio delle norme di riferimento:

- Legge n. 10/91 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. n. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, legge 9 gennaio n.10" e successive modifiche ed integrazioni.
- Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192 " Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativo al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 " Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Legge 27 dicembre 2006 n. 296 " Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato;
- D.Lgs 30 maggio 2008 n. 155 " Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- D.Lgs 2 aprile 2009 n. 59 " Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia";
- D.M. 26 giugno 2009 " Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici ";
- D.M. n. 37/08 "Nuove disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno".
- D.Leg. n. 277/91 "Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivati da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro".
- Legge n. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- Decreto 11 novembre 1996 "Applicazione del criterio direzionale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.P.R. n. 384 del 27/04/1978 "Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30 marzo 1971 n. 118 a favore dei mutilati ed invalidi civili in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici".
- D.Lgs n. 81 del 9 aprile 2008 " Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009 " Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81"
- Direttiva Gas 90/396/CEE e Direttiva Rendimenti 92/42/CEE per la marcatura CE.

- Direttiva Attrezzature in pressione 97/23/CEE per la costruzione, le verifiche e le relative certificazioni finalizzate all'ottenimento della Marcatura CE (PED).
- D.M. 6 febbraio 1982 "Modificazione del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alla visite di prevenzione incendi".
- Norme UNI 1282 "Elementi di tubazione – Serie dei diametri nominali".
- Norme UNI 1283 "Elementi di tubazione – Serie delle pressioni nominali".
- Norme UNI 1284 "Tubazioni – Pressioni di esercizio massime ammissibili per tubazioni di materiali metallici ferrosi in funzione della PN e della temperatura".
- Norme UNI 1825 "Calcolo della resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna".
- Norme UNI 2223 "Flangie metalliche per tubazioni – Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flangie circolari".
- Norme UNI 5634 "Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi".
- UNI 5741 - 1.66 "Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi - Determinazione massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo – Metodo Aupperle".
- Norme UNI 6363 "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legati – Tubi per condotte di acqua e di gas e per scarichi".
- Norma UNI 6665 "Superfici coibentate - Metodi di misurazione".
- DM 18 Settembre 2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private".
- Norme UNI 6884 "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo".
- Norme UNI 7287 "Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base".
- Norme UNI 7357, UNI 7357 FA 83-79, UNI 7357 FA 3-89, "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici".
- Norma UNI 8199, "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
- Norma UNI 8804 "Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti".
- Norme UNI 8364, UNI FA 146-84, "Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione".
- Norme UNI 8728 "Apparecchi per la diffusione dell'aria – Prova di funzionalità".
- UNI 8858, "Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento - Prescrizioni e prove".
- Norme UNI 8863 "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato filettabili secondo UNI ISO 7/1".
- UNI 9021, "Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento-Requisiti e prove".
- Norme UNI 10339, "Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
- Norme UNI 10344, "Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia".
- Norme UNI 10345, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo".
- Norme UNI 10346, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo".
- Norme UNI 10347, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo".
- Norme UNI 10348, "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo".
- Norme UNI 10349, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
- Norme UNI 10350 "Componenti edilizi e strutture edilizia – Prestazioni igrometriche".
- Norme UNI 10351, "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- Norme UNI 10355, "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- Norme UNI 10375, "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".
- Norme UNI 10376, "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffreddamento degli edifici".
- Norme UNI 10379, "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica".
- Norme UNI 10381/1 "Impianti aerulici – condotte – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera".
- Norme UNI 10381/2 "Impianti aerulici – componenti di condotte – Classificazione, dimensionamento e caratteristiche costruttive".
- Norme UNI EN 442/1 "Radiatori e convettori - Specifiche tecniche e requisiti".
- Norme UNI EN 442/2 "Radiatori e convettori - Metodi di prova e valutazione".
- Norme UNI EN 1505 "Condotte metalliche a sezione rettangolare – Dimensioni".
- UNI-EN 10142 "Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura".

- UNI-EN 10147 "Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura".
- Norme UNI ENV 12097 "Ventilazione negli edifici – rete delle condotte – requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".
- Norme CEI per gli impianti ed i componenti elettrici.
- Legge n. 319/76 e successive modifiche ed integrazioni, contenenti norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Legge n. 443 del 21/12/1990 "Regolamento recante disposizioni concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acqua potabili".
- Circ. Min. Sanità n. 13 del 01/02/62 "Erogazione di acqua potabile negli edifici".
- Circ. Min. Sanità n. 183 del 16/10/64 "Erogazione di acqua potabile negli edifici".
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14/09/1961.
- D.M. 26 agosto 1992 e successive lettere circolari di chiarimento e deroghe per il dimensionamento delle reti idriche antincendio.
- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".
- Norme UNI 7125 "Saracinesche flangiate per condotta d'acqua – Condizioni termiche di fornitura".
- Norme UNI 7611 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotta di fluidi in pressione Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 7612 "Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte e fluidi in pressione – Tipo, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 7613 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 7615 "Tubi di polietilene ad alta densità – Metodi di prova".
- Norme UNI 7443 "Tubi e raccordi in policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno di fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 7447 "Tubi e raccordi in policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 7448 "Tubi in PVC rigido (non plastificato) – Metodi e prova".
- Norme UNI 8293 "Manometri, vacuometri e manovacuometri - classi di precisione".
- Norme UNI 8318 "Tubi in polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 8381 "Tubi di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 8451 "Tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 8452 "Raccordi in polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte scarico all'interno dei fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti".
- Norme UNI 9157 "Impianti idrici – disconnettori a tre vie – Caratteristiche e prove".
- Norme UNI 9182, "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norme UNI 9492 "Estintori carrellati di incendio - requisiti di costruzione e tecniche di prova".
- Norme UNI 9994 "Apparecchiature per estinzione incendi - estintori di incendio manutenzione".
- Norme UNI EN 2 "Classificazione dei fuochi".
- Norme UNI EN 3/1 "Estintori di incendio portatili - tenuta, prova di dielettricità, prova di costipamento".
- Norme UNI EN 3/2 "Estintori di incendio portatili - tenuta, prova di dielettricità, prova di costipamento, disposizioni speciali".
- Norme UNI EN 3/4 "Estintori d'incendio portatili - cariche, focolari minimi esigibili".
- Norme UNI EN 3/5 "Estintori d'incendio portatili - specifiche e prove complementari".
- Norme UNI EN 329 "Rubinetteria sanitaria - dispositivi di scarico per piatti doccia - specifiche tecniche generali".
- Norme UNI EN 411 "Rubinetteria sanitaria - dispositivi di scarico per lavelli – specifiche tecniche generali".
- Norme UNI EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN10".
- Norme UNI EN 12056-1, "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
- Norme UNI EN 12056-2, "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".
- Norme UNI EN 12056-3, "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

- Norma UNI 10779 “ impianti di estinzione incendi rete idranti, progettazione, installazione ed esercizio;
- Norma UNI 12845 “ Installazioni fisse antincendio – sistemi automatici sprinkler – progettazione, installazione e manutenzione”
- Norme CEI impianti e componenti elettrici

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni tecniche di seguito specificate, salvo restando l'osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica sia per tutte le particolarità e gli accorgimenti tecnici, in relazione ai tipi di apparecchiature prescelte, sia per il fedele e costante rispetto delle buone regole di installazione, ed in particolare, delle leggi e delle norme vigenti in materia.

Tutti gli impianti dovranno essere dati in opera completi di tutti gli accessori ed apparecchiature di controllo, funzionamento e sicurezza richiesti per un'esecuzione a perfetta regola d'arte

3 GENERALITA

3.1 DESCRIZIONE SINTETICA CENTRALI

3.1.1 Impianti centrale termica

Gli impianti a servizio della Palestra saranno derivati dalla centrale termica esistente, precisamente dal collettore del circuito primario. All'interno della centrale sarà realizzato oltre allo stacco di mandata dal collettore primario, lo stacco per il collegamento di ritorno dal circuito dedicato alla Palestra. Saranno di nuova realizzazione la fornitura e la posa della valvola a tre vie di miscelazione controllata dal sistema di controllo dei pannelli radianti, la pompa di circolazione, il serbatoio inerziale e le tubazioni di collegamento al circuito della Palestra. Saranno di nuova installazione i vasi di espansione da installare, se necessario a valle della redazione della pratica ex ISPES a carico dell'Appaltatore.

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso a membrana.

La circolazione dell'acqua sarà assicurata da elettropompa di nuova installazione in linea del tipo gemellare, controllata dal sistema di controllo e gestione dei pannelli radianti.

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso a membrana, installati sul circuito caldaia e collettore di spillamento (se necessario), dimensionati per il contenuto totale dell'acqua nell'impianto del circuito primario.

Tutti i circuiti saranno dotati di valvole di intercettazione, valvole di ritegno, filtri, circuiti rivestiti a norma di legge, quadro elettrico, sonde, sistema di regolazione, vasi di espansione, idrometri, termometri e quanto altro occorra per dare il lavoro completo a regola d'arte. Anche se non esplicitamente indicato negli elaborati di progetto, l'appaltatore dovrà consegnare alla committenza l'impianto con tutti gli accessori che in fase di esecuzione la committenza o il DL ritenesse da aggiungere. L'elaborato costruttivo sarà sottoposto per accettazione ed approvazione alla DL.

4 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

4.1 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

a) Diametri minimi alle utilizzazioni

- cassette wc = \varnothing 16 mm interno
- lavabo, bidet, docce, rubinetto di servizio = \varnothing 20 mm interno

b) Velocità max dell'acqua nelle tubazioni

- Collettori e colonne 1,5 - 2,0 m/s
- Distribuzione agli apparecchi 1 m/s
- Tubazioni esterne ed in centrale 2,5 m/s

diametro	DN	velocità m/s
<hr/>		
1/2"	16	0.7
3/4"	20	0.9
1"	25	1.2
1 1/4"	32	1.5
1 1/2"	40	1.7
2"	50	2.0
2 1/2"	65	2.3
3"	80	2.5
4"	100	3
5"	125	3

c) Portata sbocchi di erogazione (idrico-sanitario)

- Cassette wc, lavabo, bidet 0,10 l/s
- Doccia, lavello, pilozzo 0,15 l/s
- Idranti di lavaggio, 0,20 l/s

d) Portata sbocchi di erogazione antincendio

- Idrante UNI 45 come da norma DM 18 Settembre 2002
- Estintori Capacità di estinzione 34A 144 B-C- Come da DM 18 Settembre 2002

e) Contemporaneità (Idrico-Sanitario)

- Norme UNI 9182

f) Pressione minima a monte degli sbocchi di erogazione

- rubinetti normali 5 m.c.a.
- Idranti UNI 45 20 m.c.a.

g) Diametri minimi di scarico dei collegamenti dei singoli apparecchi alla rete di smaltimento acque nere

- wc DN 110
- Bidet, beverino, orinatoio DN 50
- Piletta DN 63
- lavabo DN 50

h) Unità di scarico per apparecchio

- Beverino 1
- Lavabo, bidet, orinatoio 2
- Vaso 6
- Piletta 3

4.2 IMPIANTO TERMICO

Per il dimensionamento degli impianti sono stati assunti i seguenti dati generali validi per tutti gli impianti.

Località: Albano

Condizioni climatiche esterne:

Inverno

- Temperatura esterna di progetto -2 °C
- Zona climatica D
- Gradi giorno 1922

Estate

- Temperatura b.s. = 33 °C
- Temperatura b.u. = 26.4 °C
- UR = 61.3%

Funzionamento intermittente:

Secondo il seguente orario giornaliero:

Inverno: dalle ore 8,00 alle ore 18,00

Estate : " " 8,00 " " 18,00

Periodo di messa a regime

Non oltre quattro ore senza la presenza di persone.

Fluido scaldante

Acqua calda a + 35/40°C salto termico $\Delta t=5^\circ$

Coefficienti di trasmissione termica

Trattandosi di nuova costruzione i coefficienti di trasmissione delle pareti e/o solai esterne sono stati stabiliti in funzione delle verifiche preliminari. Tali valori andranno reinseriti nei calcoli delle dispersioni (ex legge 10). La verifica se necessario andrà a ritoccare i valori sia dei terminali che delle centrali attualmente previsti. Sarà a carico dell'Appaltatore la redazione dell'Attestato di Qualificazione Energetica (AQE).

Condizioni interne invernali

a) Palestra

- temperatura interna: +18°C +/- 1°C
- ricambio di aria: Naturale
- umidità' relativa Non Controllata

c) Servizi igienici

- temperatura interna: +20°C
- ricambi di aria servizi 8 Vol/h

Condizioni interne estive

d) Palestra

- temperatura interna: Non previsto il controllo estivo
- ricambi di aria: Naturale

Velocità dei fluidi

Le velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si dovranno eseguire i calcoli.

Velocità dell'acqua nelle tubazioni.

Sarà tra $V=0,5$ m/s e $V=2,5$ m/s per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 30 mm c.a./m.

Per gli impianti realizzati in zona sismica, occorre porre particolare attenzione nei punti dei giunti degli edifici utilizzando tecnologie in grado di disgiungere i sistemi e non alterare la loro funzionalità a fine dell'evento.

Potenze sonore massime ammesse

I seguenti limiti sono da intendersi relativi agli impianti meccanici installati o transitanti nelle zone o locali di pertinenza.

Locale	Potenza massima ammissibile in dB(A)
Palestre	40 dB(A)

5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

5.1 IMPIANTI CENTRALE TERMICA

Gli impianti a servizio della Palestra saranno derivati dalla centrale termica esistente, precisamente dal collettore del circuito primario. All'interno della centrale sarà realizzato oltre allo stacco di mandata dal collettore primario, lo stacco per il collegamento di ritorno dal circuito dedicato alla Palestra. Saranno di nuova realizzazione la fornitura e la posa della valvola a tre vie di miscelazione controllata dal sistema di controllo dei pannelli radianti, la pompa di circolazione, il serbatoio inerziale e le tubazioni di collegamento al circuito della Palestra. Saranno di nuova installazione i vasi di espansione da installare, se necessario a valle della redazione della pratica ex ISPES a carico dell'Appaltatore.

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso a membrana.

La circolazione dell'acqua sarà assicurata da elettropompa di nuova installazione in linea del tipo gemellare, controllata dal sistema di controllo e gestione dei pannelli radianti.

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso a membrana, installati sul circuito caldaia e collettore di spillamento (se necessario), dimensionati per il contenuto totale dell'acqua nell'impianto del circuito primario.

Tutti i circuiti saranno dotati di valvole di intercettazione, valvole di ritegno, filtri, circuiti rivestiti a norma di legge, quadro elettrico, sonde, sistema di regolazione, vasi di espansione, idrometri, termometri e quanto altro occorra per dare il lavoro completo a regola d'arte. Anche se non esplicitamente indicato negli elaborati di progetto, l'appaltatore dovrà consegnare alla committenza l'impianto con tutti gli accessori che in fase di esecuzione la committenza o il DL ritenesse da aggiungere. L'elaborato costruttivo sarà sottoposto per accettazione ed approvazione alla DL.

5.2 PANNELLI RADIANTI

La palestra, i servizi igienici, gli uffici ed i corridoi connettivi del piano terra, primo e secondo, saranno provvisti di pannelli radianti a pavimento per il solo funzionamento invernale. Il sistema utilizzato è indicato negli elaborati grafici. Dovranno essere rispettate tutte le norme di buona tecnica per la realizzazione di tale impianto. I collettori saranno distribuiti secondo quanto riportato nelle piante, avranno gli accessori indicati; la scelta della tipologia di pannello dovrà rispettare quanto riportato nei documenti contrattuali.

Sarà cura dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi atti a dimostrare il rispetto del progetto descritto dal presente documento e dagli elaborati progettuali allegati.

5.3 DISTRIBUZIONE SECONDARIA E TERMINALI

5.3.1 Impianto idrico sanitario, scarico acque

L'alimentazione idrica ai vari servizi interni dell'edificio sarà derivata direttamente dal contatore.

Dal contatore la tubazione partente, si diramerà per un primo tratto interrata; appena entrata nell'edificio si porterà a soffitto dei locali e, opportunamente staffate, raggiungerà i diversi locali serviti dove saranno opportunamente intercettate con saracinesche, per favorire il sezionamento e lo svuotamento eventuale dell'impianto. Ogni stacco al piano sarà intercettabile tramite valvole a sfera.

Alla sommità di dette colonne montanti saranno posti in opera barilotti ammortizzatori colpi di ariete.

All'interno dei servizi igienici l'alimentazione acqua potabile servirà anche lo scaldabagno previsto.

Per ogni piano la distribuzione sarà realizzata a soffitto. Tutte le tubazioni appena descritte saranno realizzate in acciaio zincato.

Per ogni gruppo di servizi igienici ovvero per ogni utenza determinata negli elaborati grafici sarà prevista l'installazione all'interno del controsoffitto di rubinetto di intercettazione sia per l'acqua calda che per quella fredda. Il punto di installazione dei rubinetti dovrà comunque risultare accessibile. A valle di dette intercettazioni saranno installate tubazioni in PPR. La distribuzione potrà avvenire o a soffitto o a pavimento. Si predilige la distribuzione a soffitto in quanto facilmente accessibile.

La distribuzione di acqua sia calda che fredda sarà realizzata in tubazioni in acciaio zincato per le colonne montanti e per quelle installate nei controsoffitti e alle utenze sarà eseguita con tubazione in polipropilene reticolato per gli usi consentiti completo di raccordi.

Le tubazioni di acqua fredda saranno rivestite con tubolare di materiale plastico espanso a cellule chiuse di adeguato spessore.

Particolare cura dovrà essere posta alla sigillatura delle giunzioni per impedire le formazioni di condensa.

Le tubazioni di acqua calda saranno rivestite con tubolare di materiale plastico espanso a cellule chiuse di adeguato spessore.

Tutte le tubazioni dei circuiti idraulici saranno in acciaio a norme UNI vigente, coibentate termicamente con guaine elastomeriche, con spessori a norma di legge 10/91 e finite esternamente in **lamierino di alluminio** per i percorsi **esterni al fabbricato od interni a vista**, nonché con **laminato plastico auto avvolgente** per i restanti.

Gli apparecchi sanitari, di colore bianco, dovranno essere di prima qualità e scelta, esenti da cavillature, macchie, deformazioni, diversità di colore fra i vari pezzi forniti ed ogni altro difetto possibile che possa compromettere l'estetica, la validità, la durata, il perfetto montaggio, ecc. dovranno essere sottoposti ad approvazione della DL prima della messa in opera.

La rubinetteria e gli accessori dovranno essere del tipo pesante, di costruzione robusta in ottone fortemente cromato ed esente da difetti, di ottima fusione e lavorazione con perfetta tenuta dei premistoppa e delle guarnizioni.

Sia i sanitari che le rubinetterie saranno delle migliori marche esistenti sul mercato.

Le reti di scarico saranno realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità, tipo GEBERIT od equivalenti, con campo di applicazione pratico da - 20°C fino a punte di +100°C e saranno del tipo fonoassorbente.

I singoli apparecchi saranno dotati di sifone e le dimensioni delle diramazioni saranno tali da assicurare la ventilazione necessaria per il corretto funzionamento in fase di scarico.

Gli scarichi delle acque nere e per le acque bianche saranno con giunto a saldare e dovranno rispettare le prescrizioni acustiche previste nel presente disciplinare.

I raccordi a saldare saranno connessi esclusivamente mediante saldatura per polifusione, senza ausilio di altri materiali o mastici, sigillati o simili. Tale saldatura sarà realizzata o mediante unione di testa con specchio oppure tramite giunto dotato di propria resistenza elettrica.

Per quanto possibile lo scarico dei wc sarà collegato alla colonna, sempre separato da quello degli altri apparecchi.

Le colonne verticali, ogni 3 metri, saranno munite di manicotto di dilatazione.

Ogni colonna di scarico sarà dotata alla ventilazione che si prolungherà fino oltre la copertura dell'edificio o realizzata verso intercapedine per assicurare l'espulsione dei gas della colonna stessa ed in conformità inoltre con le norme dettate dal regolamento di igiene.

Le tubazioni di ventilazioni secondarie potranno essere in tubi in PVC ad innesto. Non dovranno modificare le caratteristiche acustiche della colonna principale.

Le colonne di ventilazione secondaria si collegheranno alle basi delle colonne di scarico.

Saranno inoltre realizzati collegamenti tra le colonne di scarico e la ventilazione secondaria a monte di ogni ramo di immissione ai vari piani.

L'impianto di ventilazione secondaria sarà realizzato con tubazione in PVC \varnothing 50.

Le colonne di scarico saranno raccolte direttamente in pozzetti posti all'esterno degli edifici; ad ogni cambiamento di direzione, saranno muniti di idonei pezzi speciali di ispezione.

Tali colonne verranno allacciate alla fognatura esistente.

Tutte le tubazioni installate saranno ancorate alla struttura dell'edificio tramite staffe prefabbricate a collare in acciaio zincato, con accessori idonei ad evitare la trasmissione acustica e le vibrazioni delle apparecchiature collegate.

La tipologia dei discendenti in facciata sarà del tipo approvato e/o richiesto dalla DL senza che l'appaltatore possa richiedere oneri aggiuntivi.

5.3.2 Impianto riscaldamento

Dalla centrale le tubazioni partenti, si dirameranno ai piani opportunamente staffate, per raggiungere i cavedi di distribuzione dove saranno opportunamente intercettate con saracinesche, per favorire il sezionamento e lo svuotamento eventuale dell'impianto.

Ogni stacco al piano sarà intercettabile tramite valvole a sfera. Per ogni piano la distribuzione sarà realizzata nel soffitto.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazione in acciaio nero opportunamente rivestita con materiale termoisolante a norma di legge. Tutte le tubazioni installate saranno ancorate alla struttura dell'edificio tramite staffe prefabbricate a collare in acciaio zincato, con accessori idonei ad evitare la trasmissione acustica e le vibrazioni delle apparecchiature collegate.

Tutte le tubazioni dei circuiti idraulici saranno in acciaio a norme UNI vigente, coibentate termicamente con guaine elastomeriche, con spessori a norma di legge 10/91 e finite esternamente in **lamierino di alluminio** per i percorsi **esterni al fabbricato od interni a vista**, nonché con **laminato plastico auto avvolgente** per i restanti.

Tutte le reti di distribuzione di acqua tecnica saranno realizzate in tubo di acciaio nero trafilato del tipo a saldare complete di verniciatura antiruggine i rivestimenti isolanti delle tubazioni saranno come quelli già descritti in precedenza.

In corrispondenza dell'attraversamento di strutture di compartimentazione al fuoco su tutti le tubazioni saranno installate collari tagliafuoco.

La palestra sarà riscaldata con pannelli radianti a pavimento. La scelta del pannello è stata fatta per il solo riscaldamento. La potenza dei pannelli in condizioni invernali sarà sufficiente a soddisfare le richieste termiche previste.

6 IMPIANTO DI TERMOREGOLAZIONE

Per la regolazione del sistema di riscaldamento ed acqua sanitaria è stato previsto l'utilizzo di un sistema di controllo, che attraverso un determinato numero di unità periferiche a microprocessore liberamente programmabili e opportunamente collegate tra loro attraverso una linea dati di comunicazione, sarà in grado di regolare, gestire e, in futuro, supervisionare tutti i componenti degli impianti tecnologici.

L'interfaccia uomo/macchina avverrà per mezzo di PLC posizionato in centrale che consentiranno all'operatore una ottimizzazione dei tempi di intervento, una migliore gestione degli interventi manutentivi ed una più accurata impostazione dei parametri di comfort ambientale.

Il PLC sarà posizionato nella centrale termica e acquisirà i segnali da tutti gli elementi componenti la centrale termo-frigorifera e idrica.

L'impianto di termoregolazione oltre ad ottimizzare la funzionalità degli impianti garantisce un elevato risparmio energetico, in quanto consente al sistema di richiedere un fabbisogno di energia strettamente legato alle esigenze reali degli ambienti.

L'impianto dovrà essere in grado di dialogare con un eventuale futuro sistema di supervisione.

Gli impianti da controllare saranno i seguenti:

- Riscaldamento sistema a pannelli radianti

L'integrazione nel sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti, consentirà un'ottimizzazione delle risorse energetiche e umane, eliminando tutte quelle operazioni manuali che impegnano una buona parte del tempo di lavoro del personale (letture, verifiche, accensioni, misure, ecc.).

Il sistema permetterà, in una futura espansione, quindi, il controllo, in tempo reale, del buon funzionamento delle centrali.

Tutte le funzioni di regolazione e gestione saranno distribuite in modo da rendere ogni singola stazione di automazione completamente autonoma evitando alle stesse di essere subordinate ad una unità centrale di supervisione.

Grazie alla sua elevata modularità, il sistema dovrà essere ampliabile senza modificare o sostituire i componenti esistenti.

L'impianto di termoregolazione dovrà gestire:

- Sistema di riscaldamento a pavimento.

Per ogni stanza o ambiente funzionale il sistema di regolazione sarà del tipo locale. Il sistema dovrà gestire l'accensione e lo spegnimento della pompa di circolazione il termostato ambiente agirà sulle valvole di zona (gruppi o singole).

I pannelli radianti delle palestre funzioneranno tramite regolatore, il quale attiverà la pompa di circolazione al raggiungimento di 1,5°C di differenza con il set point. La valvola a tre vie miscelerà a punto fisso il fluido da inviare all'interno dei pannelli. Tutti i segnali dovranno essere convogliati e diramati dal regolatore installato in centrale.

MATERIALI MECCANICI

4-CC	COMPONENTI DI CENTRALE	3
4-CC.1.	Gruppi di riempimento autoazionati	4
4-CC.2.	Dispositivi disconnettori di non ritorno	4
4-CC.3.	Valvole di sicurezza	4
4-CC.4.	Vasi di espansione chiusi	4
4-CC.5.	Scaricatori automatici d'aria in ghisa	5
4-CC.6.	Scaricatori d'aria in ottone	5
4-CC.7.	Termometri	5
4-CC.8.	Idrometri	5
4-CC.9.	Manometri	6
5-GF	PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO	27
5-GF.1.	Pannelli radianti a pavimento	7
6-EP	ELETTROPOMPE	27
6-EP.3.	Elettropompe centrifughe gemellari	7
9-TUB.	TUBAZIONI	27
9-TUB.1.	Tubazioni in acciaio nero	8
9-TUB.2.	Tubazioni in acciaio zincato	9
9-TUB.3.	Tubazioni in rame	10
9-TUB.4.	Verniciatura antiruggine	11
9-TUB.5.	Collettori distribuzione acqua	11
9-TUB.9.	Tubazioni in polietilene (P.E.h.d.)	11
9-TUB.10.	Tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)	12
9-TUB.11.	Tubazioni in ghisa	12
9-TUB.12.	Tubazioni in polipropilene rigido rinforzato fonoisolante tipo Wavin	12
9-TUB.13.	Bocchettoni per pluviali	12
9-TUB.16.	Tubazioni in polietilene reticolato	13
10-VALVOLAME		12
10-VAL.1.	Valvola a sfera a tre vie in ghisa a passaggio pieno	13
10-VAL.2.	Valvole a farfalla	13
10-VAL.3.	Valvole a sfera in ottone	13
10-VAL.4.	Valvole di ritegno in ghisa	13
10-VAL.5.	Valvole di ritegno in bronzo	13
10-VAL.6.	Filtro raccoglitore in ghisa	14
10-VAL.7.	Filtro raccoglitore in bronzo	14
10-VAL.8.	Valvole di taratura in lega metallica	14
10-VAL.9.	Giunti antivibranti in gomma	14
10-VAL.10.	Giunti antivibranti in gomma a manicotti	14
10-VAL.11.	Saracinesche in ghisa	14
10-VAL.12.	Scaricatore di condensa a galleggiante e termostatico	15
10-VAL.13.	Indicatore di passaggio	15
10-VAL.14.	Stabilizzatore automatico di portata	15
13-RIV.	RIVESTIMENTI ISOLANTI	15
13-RIV.1.	Coibentazione tubazioni acqua refrigerata	16
13-RIV.2.	Coibentazione tubazioni acqua calda	16
13-RIV.3.	Finitura esterna in laminato plastico	17
13-RIV.4.	Finitura esterna in alluminio	17
13-RIV.5.	Isolamento valvole acqua refrigerata	17

13-RIV.8. Isolamento tubazioni acqua refrigerata con coppelle in polistirolo.....	17
13-RIV.9. Isolamento tubazioni acqua calda con coppelle in lana minerale	18
13-RIV.10. Isolamento corpi valvola con lana di vetro	18
13-RIV.13. Isolamento fonoisolante	18
15-RA. REGOLAZIONE AUTOMATICA	19
15-RA.1. Regolatore DDC a microprocessore (PLC).....	20
15-RA.2. Sonda di temperatura ambiente.....	21
15-RA.3. Sonda temperatura ad immersione.....	21
15-RA.5. Sonda esterna.....	21
15-RA.9. Valvole modulanti a tre vie per acqua calda e refrigerata.....	22
15-RA.10. Valvole due vie per acqua calda e refrigerata.....	22
15-RA.19. Termostato ambiente	22
15-RA.20. Sonda di temperatura per unità terminali.....	22
15-RA.21. Regolatore per unità terminali.....	22
15-RA.24. Regolatore da quadro	23
16-TA.1. Filtro autopulente per acqua potabile.....	23
20-AM. ASSISTENZE MURARIE.....	22
20-AM.1. Assistenze murarie	23
21-SAN. APPARECCHIATURE SANITARIE	24
21-SAN.1. Vaso a sedere sospeso a parete.....	25
21-SAN.2. Vaso a sedere a pavimento.....	25
21-SAN.3. Lavabo da incasso.....	25
21-SAN.4. Lavabo su mensole	25
21-SAN.5. Lavabo a colonna	25
21-SAN.6. Lavabo a canale	25
21-SAN.7. Bidet sospeso a parete.....	25
21-SAN.8. Bidet a pavimento.....	25
21-SAN.9. Piatto doccia	25
21-SAN.10. Orinatoio	26
21-SAN.11. Vaso disabili	26
21-SAN.12. Lavabo disabili.....	26
22-RUB. CORREDO APPARECCHIATURE SANITARIE	27
22-RUB.1 Corredo rubinetteria per vaso.....	27
22-RUB.2 Corredo rubinetteria per lavabo.....	27
22-RUB.3 Corredo rubinetteria per lavabo comando a gomito.....	27
22-RUB.4 Corredo rubinetteria per lavabo di tipo elettronico	27
22-RUB.5 Corredo rubinetteria per lavabo a canale	27
22-RUB.6 Corredo rubinetteria per bidet	27
22-RUB.7 Corredo di rubinetteria per doccia	28
22-RUB.8 Corredo di rubinetteria per orinatoio a comando elettronico	28
22-RUB.9 Corredo per servizi disabili	28
22-RUB.10 Rubinetto di intercettazione cromato da incasso	28
22-RUB.11 Idrantino di lavaggio.....	28
22-RUB.12 Piletta sifonata	28

4-CC COMPONENTI DI CENTRALE

4-CC.1. Gruppi di riempimento autoazionati

Corpo e componenti interni in ottone stampato, tenuta in gomma sintetica. Filtro in acciaio inox in entrata, valvola di ritegno con otturatore guidato con molle di richiamo e guarnizioni di tenuta sull'uscita. Otturatore in ottone con tenuta realizzata con dischi di teflon e O-ring in gomma sintetica. Molla con ghiera di taratura separata dal fluido attraverso una membrana a elevata resistenza ed elasticità. Coperchio inferiore smontabile dotato di volantino per l'intercettazione del gruppo di riempimento e per l'ispezione dell'otturazione. Attacchi filettati GAS. Manometro 0-600 KPa sull'uscita. Pressione massima di esercizio in ingresso PN 16. T. max 90°C. Completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Il gruppo di riempimento sarà installato in posizione verticale o orizzontale, con molla di richiamo rivolta verso l'alto, nel senso di flusso indicato sul corpo. A monte e a valle del gruppo saranno installati rubinetti di intercettazione a sfera e una linea di by-pass, provvista anch'essa di intercettazione.

4-CC.2. Dispositivi disconnettori di non ritorno

Dispositivo disconnettore a zona di pressione ridotta controllata, corpo in bronzo, sede valvole ritegno in materiale plastico, altre componenti in acciaio inox, dischi valvola di ritegno in elastomero per i tipi da DN 20 (3/4") e DN 50 (2"); corpo in ghisa con rivestimento epossidico, rubinetti di misura, valvole di ritegno, valvole di scarico in bronzo, per DN 65÷150. Rivestimento epossidico ghisa per DN 200 ÷ 250. Completati di imbuto di raccolta e staffe di sostegno. Pressione massima di esercizio 1000 kPa. Temperatura max di esercizio 45°C.

4-CC.3. Valvole di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di taratura e qualifica I.S.P.E.S.L., per utilizzo su impianti a circuito chiuso. Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica. Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato. Pressione nominale PN 10, pressione massima di taratura 600 KPa. Temperatura massima di impiego 100°C, minima 4°C. Sovrappressione 10%, scarto di chiusura 20%. Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. La valvola di sicurezza sarà installata nel punto più alto del generatore o sulla tubazione di mandata dello stesso a una distanza non superiore ad un metro ovvero nei punti del circuito in cui si allaccia il vaso di espansione. Non dovranno essere inseriti organi di intercettazione sulla linea di collegamento; questa dovrà presentare una sezione di passaggio non inferiore a quella di ingresso della valvola, ovvero alla somma delle sezioni di ingresso in presenza di più valvole in parallelo sulla stessa linea. La bocca di scarico dovrà essere dotata di un collegamento ad imbuto con la tubazione di scarico in modo da evitare possibili contropressioni.

4-CC.4. Vasi di espansione chiusi

Vaso di espansione in lamiera di acciaio saldata di spessore idoneo alla pressione di bollo, completo di punzonatura I.S.P.E.S.L., e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità, per la separazione tra liquido e azoto di precarica. Esecuzione pensile fino alla capacità di 25 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori. Pressione di bollo rispettivamente di 500 KPa per serbatoio graffiato e 600 KPa per serbatoio saldato. T.max esercizio 95°C.

Completo di attacco filettato gas per collegamento al circuito e di ogni altro onere per dare l'opera finita. Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime. Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato. Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

4-CC.5. Scaricatori automatici d'aria in ghisa

Corpo e coperchio in ghisa, galleggiante a sfera in acciaio inox. Attacco superiore 1/2" GAS F di convogliamento dello scarico, completo di filtro a maglia in acciaio inox e otturatore a spillo rivestito in VITON. Attacco inferiore filettato GAS femmina da 3/4". T: max 120°C; pressione massima di esercizio PN 10. Finitura esterna a verniciatura. Completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Il dispositivo verrà installato in corrispondenza dei punti alti, con interposizione di un dispositivo di riduzione della velocità dell'acqua. Per montaggio su colonne montanti necessario prevedere un tubo di collegamento sufficientemente lungo con diametro pari a quello di attacco. Il componente va installato con asse verticale e valvola di sfogo verso l'alto. Per permettere la sua sostituzione è richiesta l'installazione di un rubinetto a sfera sul tronchetto di collegamento alla tubazione.

4-CC.6. Scaricatori d'aria in ottone

Corpo in ottone stampato e cromato con guarnizioni in sughero e gomma sintetica. Galleggiante in materiale plastico completo di meccanismo di apertura della via di sfogo dell'aria alla valvolina superiore, dotata di tappo filettato con guarnizione in gomma sintetica. Doppio nipple di attacco filettato gas M completo di dispositivo rompivuoto. T. max 100°C. Pressione massima di esercizio PN 10. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta. Il dispositivo verrà installato in corrispondenza dei punti alti, con interposizione di un dispositivo di riduzione della velocità dell'acqua. Per montaggio su colonne montanti necessario prevedere un tubo di collegamento sufficientemente lungo con diametro pari a quello di attacco. Il componente va installato con asse verticale e valvola di sfogo verso l'alto. Per permettere la sua sostituzione è richiesto di installare un rubinetto a sfera sul tronchetto di collegamento alla tubazione.

4-CC.7. Termometri

Termometro a dilatazione di mercurio con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio inox, dotato di scala 0-60°C per aria e acqua fredda e refrigerata, di scala 0-120°C per acqua calda e di scala 50-150°C per acqua surriscaldata. Questi ultimi dovranno essere conformi 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, surriscaldata e aria, $\pm 0,5^\circ\text{C}$ sull'acqua refrigerata.

4-CC.8. Idrometri

Idrometro con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di ottone cromato o in materiale plastico ad elevata resistenza meccanica. Scala graduata espressa in m.c.a. 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 portamanometro 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.

4-CC.9. Manometri

Strumento in grado di fornire un'indicazione visiva continua del valore di pressione.

Doppia scala graduata (kPa oppure bar), adeguata al campo delle pressioni da misurare.

Tubo bourdon in acciaio inox. Cassa in lamiera d'acciaio inox con quadrante bianco circolare.

Attacco radiale filettato gas M. Precisione di lettura non superiore al 5% del valore di fondo scala.

Comprensivo di rubinetto di prova portamanometro 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.

5-GF PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

5-GF.1. PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Rete elettrosaldata eurogrid in filo d'acciaio zincato da 3 mm con piedino di altezza 6 mm da posare sopra il pannello isolante per offrire il sup-porto all'aggancio delle clips-eurogrid fermatubo; maglia da 10x10 cm, 15x15 cm, 20x20 cm.

Pannello isolante in polistirene estruso XPS, conducibilità termica dichiarata λ_D pari a 0,033 W/m·K (UNI EN 13164, UNI EN 12667); resistenza a compressione al 10% di deformazione: 300 kPa (EN 826); reazione al fuoco: Euroclasse E (EN 13501-1); Spessori lastra: 20 mm, RD 0,60 m²K/W; 30 mm, RD 0,90m²K/W; 40 mm, RD 1,20m²K/W. Tubazione a 5 strati in polietilene a resistenza termica maggiorata PE- RT/EVOH/ PE- RT, PE-RT tipo 0 (DIN 16837), con barriera all'ossigeno in EVOH nello spessore del tubo e permeabilità al vapore a 3,6 mg/(m²d) a 80° C ed a 0,32 mg/(m²d) a 40° C e pertanto rientrante nei limiti della norma ISO 17455 e EN1264-4, caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 4 (ISO 10508) a 6 bar per una vita prevista di 50 anni; diametro 17 x 2 mm (UNI EN 1264-4); posabile a freddo; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione sono riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo.

Prestazioni attese

Temperatura di mandata	32,6°C
Temperatura di ritorno media	27,5° C
Potenza totale necessaria	24229 W
Portata acqua totale	4103 Kg/h
Perdita di pressione massima	52mbar
Superficie riscaldata totale risc. a pavimento	735 mq
Contenuto acqua	503 l

Sistema "Eurogrid", TUBO MidiX Soft

Superficie riscaldata	In 10	17x2	12,1 m ²
Superficie riscaldata	In 20	17x2	563,2 m ²

6-EP ELETTROPOMPE

6-EP.3. Elettropompe centrifughe gemellari

Elettropompe centrifughe gemellari per convogliamento di acqua calda e refrigerata in impianti di riscaldamento e condizionamento.

Corpo monoblocco a doppia spirale idraulicamente separate, esecuzione inline monostadio in ghisa GG, coppia di giranti in ghisa, tenuta meccanica in Viton o EP non raffreddata. Cuscinetti a sfera gola profonda, lubrificati con grasso, e dotati di anelli a labirinto contro le infiltrazioni di sporco, valvola di commutazione a clapet sul lato premente del corpo per l'intercettazione della pompa di riserva.

Due motori elettrici trifase ventilati direttamente accoppiati all'albero delle giranti e fissati al corpo della pompa, funzionanti uno di riserva all'altro.

Attacchi flangianti PN 16 con guarnizioni, controflange e bulloni.

Il corpo delle elettropompe installate su circuiti convoglianti fluidi freddi dovrà essere dotato di coibentazione termica con materiale uguale a quello del relativo circuito idraulico, protetto da una finitura esterna in lamierino d'alluminio.

Le elettropompe, quando espressamente richiesto nel computo metrico, saranno predisposte per essere comandate da convertitori di frequenza per la variazione della velocità di rotazione del motore.

9-TUB TUBAZIONI

9-TUB.1. Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alle serie UNI 8863 fino al DN 40, UNI 7287 da DN 50.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, estremità filettabili.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aereati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo		Interassi appoggi			
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
oltre		mm	323,9	cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adatteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra loro saranno ottenute mediante saldatura.

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche, secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Specifiche tecniche dei materiali

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare, posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfogo sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni avranno un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indicheranno il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

9-TUB.2. Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alle serie UNI 8863.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m., estremità filettabili.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni interraste dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aereati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata, sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza, al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa. I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo		Interassi appoggi			
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
oltre		mm	323,9	cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Le tubazioni che devono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfogo sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

9-TUB.3. Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI 5649/71 serie B pesante.

Il tubo in rame sarà di tipo cotto, stoccato in rotoli, per diametri esterni fino a mm 22 e di tipo crudo in verghe per i diametri maggiori.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate dall'Ente di controllo per l'individuazione della serie di appartenenza.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro esterno	Spessore parete	Massa conv.
mm	mm	kg/m
6	1	0,140
8	1	0,196
10	1	0,252
12	1	0,307
14	1	0,363
15	1	0,391

16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,5	0,859
28	1,5	1,111
35	1,5	1,404
36	1,5	1,448
42	1,5	1,698

Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio, le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasatura dolce, impiegando raccordi in rame o leghe in rame, di tipo a tasca, a saldatura capillare, previa preparazione delle parti terminali dei tubi, eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole e conformemente alle Norme DIN 2856-2872.

Il materiale di saldatura dovrà essere in lega a tenore d'argento.

Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature, si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova.

Le tubazioni di rame in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente ed apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente, e dovranno essere staffate, nei tratti aerei, su canalina metallica zincata di dimensioni adeguate.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione del fluido convogliato.

9-TUB.4. Verniciatura antiruggine

Tutte le tubazioni, gli staffaggi, il valvolame e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di diverso colore di vernice antiruggine con spessore di 30 micron per ogni mano.

La vernice antiruggine sarà costituita da minio in olio di lino cotto, applicata in due mani successive.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura ecc.) in grado di garantire una perfetta riuscita del lavoro.

9-TUB.5. Collettori distribuzione acqua

Per l'esecuzione dei collettori di distribuzione dell'acqua dovranno essere impiegati i tubi di acciaio nero senza saldatura UNI 7287 - 4991 con fondelli bombati, completi di attacchi flangiati con controflange, bulloni e guarnizioni, mensole di sostegno, rivestimento isolante idoneo alla natura del fluido contenuto con finitura in lamiera di alluminio.

Ogni collettore dovrà essere dotato di due mani di vernice antiruggine come indicato nelle specifiche delle tubazioni.

Il diametro dovrà essere generalmente di una misura superiore all'attacco più grande fino a DN 200 e di due misure per DN superiori. La lunghezza dovrà generalmente essere pari alla sommatoria di M DN attacchi (mm) dove M assume i valori 250 per DN \geq 50, 400 per DN \geq 100, 500 per DN \geq 200, 700 per DN \geq 300.

Completi di attacchi per strumenti di misura (1/2") e scarico (1") PN 16 T. max 160°C.

I collettori con caratteristiche di inossidabilità saranno realizzati come sopra detto ma anziché essere trattati con verniciatura antiruggine, dovranno essere zincati a bagno dopo la lavorazione.

9-TUB.9. Tubazioni in polietilene (P.E.h.d.)

Per lo scarico degli apparecchi sanitari alle colonne della fognatura saranno impiegati i tubi di polietilene rigido a.d. (polietilene a bassa pressione). I tubi avranno i giunti saldati testa a testa con il sistema a specchio e, dove necessario, si impiegheranno i pezzi speciali filettati.

Le norme per la posa in opera e la buona esecuzione delle schermature di scarico dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Casa Costruttrice.

Quando richiesto, le tubazioni di scarico dovranno essere rivestite con materassino insonorizzante fornito dalla stessa casa di produzione del tubo e posato secondo le istruzioni della stessa.

9-TUB.10. Tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)

Le tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque fognarie orizzontali in vista o interrate, delle acque meteoriche, e delle reti di ventilazione saranno realizzate in P.V.C., e dovranno essere dei seguenti tipi:

- per reti di scarico fognatura interrate o non, verranno impiegate tubazioni di cloruro di P.V.C. secondo norme UNI 7443-85 tipo 302, (colore arancione), adatte per scarichi di fluidi a temperature max 70°C
- per reti di scarico acque meteoriche, colonne e reti orizzontali interrate o non, verranno utilizzate tubazioni in P.V.C. secondo norme UNI 7447-75 tipo 303 e UNI 7448-75;
- per la formazione e delle reti di ventilazione secondaria, dovranno essere impiegate tubazioni di P.V.C. corrispondente alle norme UNI 7443/85 tipo 300 e 301 (colore avorio);
- per la formazione delle colonne di ventilazione ed esalazione primaria, dovranno essere impiegate tubazioni di P.V.C. secondo Norme UNI 7443-85 tipo 302 (colore arancione).

Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite a bicchiere con guarnizioni di gomma od a bicchiere sigillato con collante prescritto dalla Casa Costruttrice dei tubi, alternate con giunti di dilatazione secondo le prescrizioni della Casa Costruttrice.

9-TUB.11. Tubazioni in ghisa

Tubi in ghisa centrifugata e ricotta, senza bicchiere, del tipo sistema SMU, per la realizzazione di diramazioni, colonne verticali, collettori di scarico e pluviali secondo norme UNI ISO 6594.

Rivestimento interno in resina epossidica integrata da una carica di catrame dallo spessore minimo di 150 micron, anticorrosione, antiabrasione e antisedimentazione. Verniciatura esterna con vernice antiossidante in elastomero tipo EPDM (Terpolimero Etilene Propilene Perossido vulcanizzato, resistenza -15°C +135°C) e collare stringitubo in acciaio INOX 18/8 con fissaggio e viti.

Il tutto fornito in opera completo di pezzi speciali, raccorderia, sistemi di fissaggio con collari, ganci, collari di sostegno e quant'altro occorrente per rendere l'opera funzionante.

Per tubazioni ad installazione orizzontale il fissaggio con collare appropriato sarà ogni 2 metri ed in corrispondenza di ogni raccordo. Per tubazioni verticali, la distanza sarà ogni 2,7 metri e comunque in corrispondenza di ogni raccordo.

9-TUB.12. Tubazioni in polipropilene rigido rinforzato fonoisolante tipo Wavin

Le colonne di scarico saranno realizzate con tubo rigido di polipropilene mineralizzato ad elevata fonoisolazione, tipo Wavin.

Le caratteristiche saranno:

- densità 1,9 g/cm³
- resistenza trazione 13 N/mm²
- coefficiente di dilatazione 0,09 mm/km

Le tubazioni saranno fornite poste in opera complete di pezzi speciali, staffe bracciali, giunti ad innesto e/o a dilatazione e punti fissi.

Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le istruzioni che vengono fornite dalla casa produttrice del materiale.

Per il montaggio delle tubazioni che saranno normalmente sospese alle solette, o fissate alle pareti, si dovrà tenere conto delle variazioni di lunghezza dovute agli sbalzi di temperatura, dilatazioni e contrazioni.

La compensazione delle variazioni di lunghezza si otterrà utilizzando manicotti di dilatazione con bracciale a punto fisso dietro al manicotto e bracciale scorrevoli.

Questi ultimi allo scopo di sostenere l'installazione e di guidare il tubo nelle fasi di dilatazione e contrazione.

All'interno dei bracciale scorrevoli verrà inserito, tra tubo e bracciale, l'apposito nastro in materia sintetica che faciliterà il movimento del tubo.

Per evitare che si verifichino inflessioni delle tubazioni, i bracciali di sostegno dovranno essere installati rispettando adeguate distanze.

9-TUB.13. Bocchettoni per pluviali

Il bocchettone del pluviale dovrà essere interposto tra il manto impermeabile e l'imbocco del tubo di scarico (pluviale).

Il bocchettone costruito in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, sarà costituito da una flangia, perlinate superiormente per consentire una forte adesione del manto bituminoso, da un imbuto dimensionato

per la massima sicurezza di scarico dell'acqua piovana, e da un condotto di scarico adatto a tutti i tipi di pluviale. Completo di griglia pedonabile, paraghiaia o fermafoglie, in Moplen stabilizzato antiurto. Il bocchettone sarà dotato di un diaframma, estraibile dopo l'ultimazione dell'impermeabilizzazione, allo scopo di evitare che la parte interna dell'imbuto venga sporcata da bitume o altri detriti di cantiere. Dovrà essere fornito in opera collegato e completo in ogni sua parte.

9-TUB.16 Tubazioni in polietilene reticolato

Tubazione in polietilene per acqua potabile ad alta densità reticolato per via elettrofisica, dotate di appropriata raccorderia di giunzione.
Temperatura massima di esercizio 95 °C.

10-VAL VALVOLAME

10-VAL.1. Valvola a sfera a tre vie in ghisa a passaggio pieno

Corpo, premistoppa, manovra e maschio in ghisa, tenuta a baderna.
Esecuzione a gomito o a "T" secondo richiesta. Cappello flangiato e imbullonato.
Pressione nominale 10 bar. Flange forate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta.
Completo di vite spingimaschio in acciaio.
Comprensivo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

10-VAL.2. Valvole a farfalla

Corpo e lente in ghisa GG25. Perni in acciaio al cromo. Rivestimento lente in speciale materiale sintetico.
Guarnizione di tenuta in gomma EPDM. Leva di comando in ghisa.
Foratura corpo per flange secondo UNI PN 16. Pressione nominale PN 16. T max. 120°C.
Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.
Da utilizzare sui circuiti di acqua calda e refrigerata.

10-VAL.3. Valvole a sfera in ottone

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato. Guarnizioni di tenuta in PTFE. Pressione nominale minima PN 16 fino a DN 100. Flange mobili o fisse forate secondo UNI PN 16 per DN<32, filettatura gas UNI per diametri inferiori.
Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.
Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.
Da utilizzare sui circuiti di acqua calda, refrigerata e potabile.

10-VAL.4. Valvole di ritegno in ghisa

Valvole di ritegno tipo HYDRO-STOP a membrana. Corpo in ghisa, membrana elastica idonea a smorzare gli effetti idrodinamici. Chiusura a tenuta. Conformazione di membrana e del corpo idraulicamente favorevoli al flusso. Idonee per acqua calda e refrigerata.
Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.
PN 10 o 16 a seconda delle esigenze, T. max esercizio 90°C.

10-VAL.5. Valvole di ritegno in bronzo

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.
Da utilizzare sui circuiti di acqua calda, refrigerata e potabile con DN fino a 25 compreso.

10-VAL.6. Filtro raccoglitore in ghisa

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.

10-VAL.7. Filtro raccoglitore in bronzo

Corpo e coperchio filettato in bronzo o ottone con elemento filtrante a cestello in lamierino di acciaio inox.
Pressione nominale PN 10/16.
Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN. Montaggio orizzontale o verticale. Completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

10-VAL.8. Valvole di taratura in lega metallica

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone (AMETAL).
Anelli di tenuta dell'otturatore in PTFE e degli alberi a O-ring in gomma sintetica EPDM. Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico.
Volantino in nylon completo di dispositivo di preregolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di preregolazione.
Pressione nominale PN 20. Tmax 120°C. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

10-VAL.9. Giunti antivibranti in gomma

Corpo cilindrico in gomma (caucciù) vulcanizzata contenuto tra due flange in acciaio forate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta.
Esecuzione tipo WAFER.
Pressione di esercizio PN 10 e T. max 100°C.
Completo di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera finita.

10-VAL.10. Giunti antivibranti in gomma a manicotti

Canotto in gomma sintetica EDPM a forma sferica con rinforzo in fili di nylon.
Per DN inferiori a 40 e pressione di esercizio max. a 10 Bar, saranno utilizzati compensatori in gomma con attacchi in ghisa filettati gas PN 10. Il materiale costituente i giunti dovrà essere idoneo per acqua calda e refrigerata.
Completo di ogni altro onere per dare l'opera finita.
Le caratteristiche prestazionali del compensatore dovrà comunque garantire la funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

10-VAL.11. Saracinesche in ghisa

Le saracinesche in ghisa saranno a flange e dovranno essere del tipo a corpo ovale serie PN 10 munite di robusto premistoppa e guarnizione adatta per evitare il gocciolamento.

L'impiego delle saracinesche a flange è previsto per i diametri superiori a 2". Sui collettori sarà, per uniformità, richiesta l'installazione di saracinesche a flange anche per i piccoli diametri.

Per l'esclusione di diramazioni o colonne montanti si impiegheranno valvole a sfera a perfetta tenuta con adatte guarnizioni, serie PN 16.

10-VAL.12. Scaricatore di condensa a galleggiante e termostatico

Gli scaricatori avranno corpo in ghisa ad alta resistenza.
Attacchi a manicotto con filettatura femmina gas UNI 338.
Sede, otturatore, galleggiante e levismi saranno realizzati in acciaio inossidabile.

10-VAL.13. Indicatore di passaggio

L'indicatore di passaggio del liquido avrà corpo in ghisa, attacchi filettati gas femmina UNI 338.
Vetro temperato semplice o doppio per diametri superiori al 1".
Ghiera di tenuta del vetro in ottone.

10-VAL.14. Stabilizzatore automatico di portata

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone, molla in acciaio inox.
Campo di regolazione portata da 0,12 a 11 mc/h.
Pressione differenziale da 14 a 220 KPa.
Pressione nominale PN 25.
Temperatura massima di esercizio 110°C.
Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

13-RIV RIVESTIMENTI ISOLANTI

13-RIV.1. Coibentazione tubazioni acqua refrigerata

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

Gli spessori saranno quelli di seguito indicati, tranne nel caso di impianti a due tubi (caldo e freddo stagionale), lo spessore d'isolamento sarà sempre il maggiore tra quelli derivanti dal calcolo invernale (Legge 10/91) ed estivo:

tubazione fino a DN 20 spess. isolamento mm. 6
tubazione fino a DN 40 spess. isolamento mm. 9
tubazione fino a DN 80 spess. isolamento mm. 13
tubazione fino a DN 125 spess. isolamento mm. 19
tubazione oltre DN 125 spess. isolamento mm. 32

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

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro isolante autoadesivo dello spessore di 3 mm, utilizzati a tale scopo dovranno essere del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico autoavvolgente (tipo Isogenopak), esso verrà realizzato con curve stampate e tenuto da chiodi a pressione.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio si dovrà dapprima procedere alla protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro e successivamente rifinire esternamente con lamierino d'alluminio spessore 6/10.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

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

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni in oggetto sarà coibentato con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spess. 8/10.

13-RIV.2. Coibentazione tubazioni acqua calda

Le tubazioni ed i collettori di acqua calda saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata, con spessori secondo quanto previsto dalla Legge 10/91 per il contenimento dei consumi energetici.

Nel caso di impianti a due tubi (caldo e freddo stagionale), lo spessore dell'isolamento sarà sempre il maggiore tra quelli derivati dal calcolo invernale (legge 10/91) ed estivo.

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

Il collante utilizzato a tale scopo dovrà essere del tipo previsto dal fornitore del materiale isolante.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico autoavvolgente (tipo Isogenopak), esso verrà realizzato con curve stampate e tenuto da chiodi a pressione. Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio si dovrà dapprima procedere alla protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro e poi rifinire esternamente con lamierino d'alluminio spessore 6/10.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L..

Riportiamo di seguito gli spessori dell'isolamento, avente conduttività termica $\lambda=0,037 \text{ W/mq.}^{\circ}\text{C}$ a 40°C , in funzione del diametro delle tubazioni, previsti dalla normativa:

tubazione fino a DN 20 spess. isolamento mm. 19

tubazione fino a DN 40 spess. isolamento mm. 32

tubazione oltre DN 50 spess. isolamento mm. 50

Gli spessori sono relativi a tubazioni situate nelle intercapedini non isolate. Gli spessori indicati in tabella saranno da moltiplicare per 0,5, per le tubazioni situate in traccia verso l'interno dell'edificio, o moltiplicati per 0,3 per le tubazioni correnti entro ambienti riscaldati.

13-RIV.3. Finitura esterna in laminato plastico

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

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

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

13-RIV.4. Finitura esterna in alluminio

Verrà utilizzato lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10 per tubazioni e 8/10 e 10/10 per serbatoi e canali. Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

L'isolamento dovrà essere protetto mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro zincato.

Il lamierino di alluminio verrà fissato mediante viti autofilettanti zinco cromate.

Le testate terminali verranno rifinite anch'esse con lamierini di alluminio.

13-RIV.5. Isolamento valvole acqua refrigerata

Le valvole installate su circuiti di acqua refrigerata e fredda verranno coibentate termicamente tramite lastreflessibili di gomma sintetica vulcanizzate a cellulachiusa.

Conducibilità termica inferiore a $0,040 \text{ W/mK}$.

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore: 2500.

Classe di resistenza al fuoco 1; verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe.

Finitura mediante scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spessore 8/10 per le sole valvole in vista.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Gli spessori saranno quelli dell'isolamento installato sulle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare.

Le lastre verranno sigillate con apposito collante e le giunzioni coperte con adatto nastro adesivo.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore.

Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

Le scatole presagomate in alluminio, apribili con cerniere e clips, dovranno permettere l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa.

All'esterno delle scatole dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato.

13-RIV.8. Isolamento tubazioni acqua refrigerata con coppelle in polistirolo

Le tubazioni di acqua refrigerata in oggetto saranno coibentate termicamente tramite coppelle di polistirolo ($\lambda_{\text{max}} = 0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$), ininfiammabile, spessori come indicato nelle descrizioni e nel computo metrico, applicate previa spalmatura del tubo con mastice bituminoso.

Il fissaggio delle coppelle sarà ottenuto con filo zincato fino al diametro esterno dei tubi di 76 mm, o con rete zincata per diametri superiori.

Le coppelle saranno poi avvolte con nastratura in p.v.c. con lembi sormontati per una perfetta barriera al vapore.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio si dovrà dapprima procedere alla protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro e successivamente rifinire esternamente con lamierino d'alluminio spessore 6/10.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L.

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

Tutto il valvolame ed i collettori relativo alle tubazioni in oggetto saranno coibentati con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spess. 8/10.

13-RIV.9. Isolamento tubazioni acqua calda con coppelle in lana minerale

Le tubazioni di distribuzione acqua calda saranno coibentate termicamente tramite coppelle di lana di vetro, densità 60 kg/mc, chimicamente neutra ($\lambda_{\max} = 0,041 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$), spessore secondo la Legge n° 373, del 30.4.1976, avvolte con cartone ondulato, legate con filo zincato sino ai diametri esterni del tubo di 76 mm e con rete zincata per diametri superiori.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in laminato plastico autoavvolgente (tipo Isogenopak), esso verrà realizzato con curve stampate e tenuto da chiodi a pressione.

Prima dell'installazione del rivestimento in laminato plastico, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L.

Nel caso venisse richiesto il rivestimento in alluminio esso sarà realizzato con lamierino spessore 6/10.

Prima dell'installazione del lamierino d'alluminio la Ditta dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla D.L.

All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Spessori isolamento in funzione del diametro e del luogo di posa delle tubazioni (acqua calda fino a 85°C) secondo la legge 10/91.

13-RIV.10. Isolamento corpi valvola con lana di vetro

Le valvole installate su circuiti acqua refrigerata verranno coibentate termicamente tramite materassino di lana di vetro trapuntato su cartone bitumato.

Conducibilità termica inferiore a $0,040 \text{ W/mK}$.

Densità maggiore di $50 \div 60 \text{ kg/mc}$.

Finitura mediante scatole presagomate in lamierino di alluminio spessore 8/10.

Gli spessori saranno quelli dell'isolamento installato sulle tubazioni lungo le quali sono montate le valvole da coibentare.

Il materiale coibente verrà sigillato con apposito collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore.

Le scatole presagomate in alluminio, apribili con cerniere e clips, dovranno permettere l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa.

All'esterno delle scatole dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato, la direzione del flusso, e il tipo di valvola o di componente coibentato (ritegno, filtro, giunto antivibrante ecc.).

13-RIV.13. Isolamento fonoisolante

Il rivestimento fonoisolante sarà di tipo multistrato con lamina di piombo accoppiata con materiali flessibili fonoassorbenti:

- 1° strato costituito da lastra in polietilene sp. 3 mm. accoppiato ad un film di poliuretano goffrato
- 2° strato costituito da lamina di piombo sp. 0,35 mm

- 3° strato, a contatto con l'aria, costituito da lastra in poliuretano espanso sp. 12 mm, a celle aperte, autoestinguente, con superficie soffice al tatto accoppiato ad un film di poliuretano che gli dia una finitura leggermente ruvida.

Il film protettivo dovrà essere lavabile, resistente all'abrasione ed al taglio.

Minima riduzione di rumore richiesta:

	100Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
dB	11,49	10,85	15,96	21,68	25,66	32,88	32,94
dB(A) 26							

Le lastre saranno incollate alle superfici tramite apposito collante specificato dal Costruttore.

Il rivestimento dovrà essere corredato dalla certificazione che ne attesti l'appartenenza alla classe 2 di resistenza al fuoco.

La posa delle lastre dovrà essere realizzata con cura evitando lacerazioni del materiale.

Prima di procedere all'isolamento, la superficie andrà perfettamente pulita con idonei detergenti. Il collante andrà spalmato sia sulla parte piana della lastra, sia sui lembi, in modo da realizzare una perfetta sigillatura delle giunzioni.

15-RA. REGOLAZIONE AUTOMATICA

La regolazione automatica sarà di tipo elettronico. Tutte le apparecchiature impiegheranno componenti allo stato solido e circuiti integrati, garantendo una precisione nel tempo ed un'affidabilità assoluta.

I collegamenti tra sonde e regolatori e tra regolatori e valvole dovranno essere a due fili (non schermati) intercambiabili tra loro. La strumentazione non dovrà richiedere alcuna manutenzione periodica.

Tutti i moduli di regolazione (tranne i regolatori per unità terminali) dovranno essere adatti per il montaggio sia a fronte che a fondo quadro.

La descrizione che qui di seguito viene data dei vari componenti il sistema di regolazione è riferita ad una certa "logica di regolazione" dell'impianto.

Sono ovviamente ammesse altre proposte di "logica di regolazione" purché congruenti con quelli che sono gli schemi di principio esposti nella descrizione dell'impianto di regolazione automatica e sugli schemi funzionali allegati al presente capitolato.

Dovranno inoltre essere tassativamente rispettati quelli che sono i "risultati" che s'intende ottenere in termini di:

- punti regolati e controllati
- possibilità di ritaratura
- flessibilità dell'impianto
- affidabilità
- manutenzione ecc.

Allo scopo si fa riferimento al capitolo di descrizione dell'impianto di regolazione automatica.

15-RA.1. Regolatore DDC a microprocessore (PLC)

Le unità periferiche potranno essere usate in modo autonomo, o essere allacciata ad un sistema di supervisione mediante una linea di comunicazione seriale ad alta velocità (almeno 9600 baud).

Tutte le funzioni di controllo dovranno essere garantite indipendentemente dal funzionamento della comunicazione con il sistema di supervisione.

L'unità periferica dovrà essere dotata di "display" per la visualizzazione, in loco, delle variabili logiche, analogiche e relativi allarmi.

Le funzioni che dovranno essere garantite, dovranno includere almeno quanto segue:

- anelli di regolazione (P, PI, PID, ON/OFF)
- attivazione anelli di regolazione in funzione di variabili logiche
- selezione di minima
- selezione di massima
- media
- entalpia C/F
- ritaratura in funzione di una spezzata (almeno 5 segmenti)
- selezione di un ingresso analogico in funzione di stati logici
- formula di calcolo dotata di costanti onde permettere una maggiore flessibilità di impiego
- temporizzazione di tipologia varia (ritardata all'apertura o alla chiusura con o senza memoria, ad impulso, con ingresso di reset)
- relazioni logiche realizzabili mediante funzioni del tipo AND, OR, NOT
- scelta del regime di funzionamento, degli anelli di regolazione (comfort, occupato, giorno/notte), in funzione dello stato di variabili logiche.
- contatore ore di funzionamento.
- totalizzatore.
- funzione orologio, con programmazione annuale, giornaliera.
- ottimizzatore degli interventi.

Il regolatore a microprocessore sarà strutturato come di seguito descritto.

Vi dovranno essere almeno 8 ingressi per le variabili analogiche ed altrettanti per quelle logiche.

Gli ingressi analogici dovranno essere in grado di accettare segnali provenienti da sonde attive (0-10 Vcc, 0-20 mA, 4-20 mA) e sonde passive (resistive).

A livello software, dovrà essere possibile definire i campi di lavoro dei vari ingressi, onde permettere l'impiego di qualsiasi sonda presente sul mercato, avente le caratteristiche di uscita sopra specificate.

Gli ingressi logici dovranno accettare contatti privi di tensione.

Specifiche tecniche dei materiali

Vi dovranno essere almeno 2 uscite analogiche e 6 digitali.

Le uscite analogiche dovranno essere in grado di fornire segnali modulanti variabili nei seguenti campi: 0-10 Vcc, 0-20 ma, 4-20 mA

Le uscite digitali dovranno poter essere configurate, mediante software, in funzione delle esigenze applicative, per comandare almeno 3 motori reversibili o 6 utenze on/off o un mix delle due soluzioni.

Nel caso in cui venga richiesto un numero superiore di ingressi/uscite, il regolatore dovrà essere del tipo espandibile, tramite moduli di espansione, collegati al regolatore e fra loro, a mezzo di bus di comunicazione. Il numero di ingressi/uscite è deducibile dagli elaborati tecnici.

L'interfaccia locale con l'operatore sarà ottenuto tramite Display sul regolatore che dovrà essere in grado di fornire direttamente le seguenti informazioni:

- indicazione del numero dell'ingresso analogico o digitale che si sta, al momento, visualizzando
- indicazione del valore numerico degli ingressi ed uscite analogiche e stato, ON/OFF, degli ingressi e uscite digitali
- indicazione, a mezzo LED, dell'unità di misura (C,F, %)
- indicazione, a mezzo LED, della variabile visualizzata (ingresso analogico, ingresso digitale, uscita, setpoint effettivo, regolazione in manuale, ingresso analogico in allarme)

L'interfaccia locale con l'operatore sarà ottenuto anche tramite Tastiera sul regolatore che dovrà essere tale da permettere le seguenti operazioni:

- selezione degli ingressi analogici e digitali
- selezione dei moduli di uscita
- selezioni di informazioni ausiliarie relative agli ingressi analogici, ai moduli di uscita ed al setpoint effettivo dei moduli di regolazione
- messa in manuale del modulo di regolazione
- aumento/diminuzione del valore della variabile selezionata (soglia di allarme, setpoint effettivo, modulo uscita).

Comprensivo di montaggio e cablaggio o a bordo del quadro elettrico utilizzatori del condizionamento o all'interno di condizionatore ambiente, tramite rack portaschede, barra metallica a norma DIN o appositi supporti metallici a secondo della costruzione.

15-RA.2. Sonda di temperatura ambiente

Sonde di misura della temperatura ambiente montate in custodia di materiale plastico autoestinguente e completa di basetta per montaggio a parete.

Elemento sensibile a termoresistenza PT 100 secondo DIN 43760, con campo di misura da -20°C a +60°C e grado di precisione non inferiore a $\pm 0,2^\circ\text{C}$ su tutto il campo. Collegamento a 3 fili.

Montaggio a circa 1,5 m da terra, lontano da fonti di calore/freddo e da zone prive di circolazione d'aria.

15-RA.3. Sonda temperatura ad immersione

Sonde di temperatura per installazione su tubazioni e serbatoi, dotate di gambo in ottone di lunghezza non inferiore a 200 mm, guaina da 120 mm con raccordo filettato da 1/2" e dispositivo di serraggio del gambo.

Custodia in materiale plastico con grado di protezione IP 54.

Elemento sensibile a termoresistenza PT 100 secondo DIN 43760, con campo di misura da -20°C a +120°C e grado di precisione non inferiore a $\pm 0,2^\circ\text{C}$ su tutto il campo.

Collegamento a 3 fili.

Installazione in posizione idonea a garantire una corretta misura della temperatura.

15-RA.5. Sonda esterna

La sonda da esterno sarà costituita da una piastra base con incorporato l'elemento sensibile, ed un coperchio smontabile stagno.

Il sensore elettronico di temperatura sarà del tipo a termoresistenza PT100 o PT1000, con collegamento a tre fili. La sonda è da collegare a un PLC e pertanto dovrà essere di tipo unificato.

La sonda esterna per i compensatori dei regolatori dei fan-coils sarà di tipo idoneo all'apparecchiatura cui va collegata e della medesima marca di questa.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

La sonda sarà installata su parete Nord o almeno in posizione non soggetta a insolazione.
Sono da evitare posizioni di montaggio che possano venire influenzate da sorgenti aggiuntive di calore, come finestre e porte; bocchette di espulsione d'aria; pareti di camini, e le zone di parete esterna in corrispondenza di radiatori.

15-RA.9. Valvole modulanti a tre vie per acqua calda e refrigerata

La valvola servocomandata sarà del tipo per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN 10, (PN 16 se richiesto) flangiata.

Il premistoppa dovrà essere a perfetta tenuta con sede ed otturatore in acciaio.

La valvola sarà fornita completa di servocomando modulante munito di comando manuale e di eventuale dispositivo di ritorno in posizione di riposo, in caso di mancanza di alimentazione elettrica, quando richiesto.

Il servomotore dovrà essere alimentato a 24V c.a.(2 fili) e posizionato attraverso un segnale 0-10V proveniente dal PLC (2 fili).

La valvola dovrà essere del tipo bilanciato.

Caratteristiche di lavoro lineare.

Capacità di regolazione KVS _ 50.

15-RA.10. Valvole due vie per acqua calda e refrigerata

Valvola motorizzata per la regolazione a strozzamento della portata d'acqua.

Funzionamento modulante con ritorno a molla.

Servocomando con possibilità di manovra manuale.

Corpo valvola PN 10 (PN 16 se richiesto), in ghisa con attacchi flangiati o in ottone con attacchi filettati, come indicato nel computo metrico.

Albero e farfalla in AISI 304, T. max 120°C. Filaggio in chiusura: max 3% del kV.

Il servomotore dovrà essere alimentato a 24V c.a.(2 fili) e posizionato attraverso un segnale 0-10V proveniente dal PLC (2 fili).

15-RA.19. Termostato ambiente

Il termostato ambiente sarà a due posizioni con elemento sensibile a dilatazione di liquido.

Possibilità di variazione manuale del differenziale e del set-point.

Contatti in commutazione privi di potenziale.

Il termostato dovrà essere installato a parete possibilmente ad una altezza di circa 1,5 m, su di una scatola incassata.

E' comunque possibile il montaggio esterno su basetta in materiale dielettrico per installazione a parete.

Devono essere evitate posizioni che risentano di fonti di calore o di umidità oppure dove non sia garantito una libera circolazione dell'aria.

15-RA.20. Sonda di temperatura per unità terminali

Il sensore elettronico di temperatura per unità terminali avrà elemento sensibile del tipo a termoresistenza o termistore installato direttamente all'interno di una custodia protettiva.

Il sensore dovrà presentare un alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

Sarà corredato degli accessori atti a facilitarne il montaggio in apposito contenitore con feritoie all'esterno del mobiletto e di cavo per il collegamento al regolatore.

La sonda dovrà quindi essere installata in ambiente.

La marca dovrà essere la medesima di regolatori e compensatori.

15-RA.21. Regolatore per unità terminali

Il regolatore elettronico avrà componenti a circuiti integrati e sarà predisposto per il controllo della temperatura; sarà in grado di avere almeno due uscite di regolazione distinte di tipo proporzionale oppure a tutto o niente. Zona morta tra le uscite regolabile e aggiustaggio della taratura.

Sarà in grado di ricevere un segnale di taratura da un eventuale compensatore centralizzato.

Il regolatore sarà costituito da una basetta ad innesto rapido e da un complesso di regolazione innestabile sulla basetta. Quando impiegato in impianti a commutazione stagionale (es. fan-coil a due tubi), dovrà permettere la commutazione centralizzata (change-over) del senso di azione della regolazione.

La potenza di uscita sarà sufficiente per il comando contemporaneo di almeno due coppie di valvole motorizzate. Alimentazione 24 V - 50 Hz.

Il regolatore dovrà essere completo di modulino con relè per l'arresto del ventilatore del mobiletto quando le valvole di regolazione sulle batterie sono chiuse.

Le dimensioni d'ingombro dovranno essere tali da consentire una agevole installazione a bordo dei mobiletti fan-coil.

Il regolatore dovrà essere montato a bordo del mobiletto preferenzialmente su barra metallica a norma DIN 46277. Il cablaggio ed il montaggio completo del regolatore dovrà essere realizzato dal fornitore degli impianti elettrici di alimentazione e controllo degli impianti di condizionamento.

15-RA.24. Regolatore da quadro

Il regolatore sarà costituito da una basetta ad innesto rapido e da un complesso di regolazione innestabile sulla basetta.

Il regolatore elettronico avrà componenti a circuiti integrati e sarà già predisposto per il controllo di variabili quali temperatura, umidità relativa, pressione e velocità dell'aria; sarà in grado di avere fino a tre uscite di regolazione distinte, di tipo proporzionale oppure tutto-niente (con modulo singolo o più moduli).

Zona morta tra le uscite regolabile.

Ciascuna uscita disporrà di aggiustaggio della taratura e banda proporzionale (o differenziale) regolabile.

Ciascuna uscita avrà una segnalazione ottica a mezzo lampadina o led e dovrà disporre di commutatore per la scelta dell'azione, diretta o inversa.

Il regolatore dovrà poter accettare segnali esterni di compensazione provenienti da schede di compensazione.

Alimentazione 24 V - 50 Hz.

La scheda dovrà essere montata a quadro.

Il cablaggio ed il montaggio sul rack portaschede della basetta ad innesto rapido dovrà essere realizzato dal fornitore del quadro elettrico di comando e controllo.

16-TA.1. Filtro autopulente per acqua potabile

Filtro autopulente di sicurezza, composto da un corpo in bronzo, nella cui parte superiore sarà montato il comando a pressione per il lavaggio del filtro.

Il gruppo in bronzo sarà raccordato alla tubazione dell'acqua mediante un raccordo in bronzo, ruotabile di 360°.

L'elemento filtrante sarà contenuto nella testata, le impurità asportate durante il lavaggio verranno convogliate nella parte inferiore del filtro e mediante la valvola di chiusura di sicurezza, usciranno attraverso un imbuto di raccolta.

L'imbuto di raccolta, sarà realizzato in modo da evitare la possibilità di contatto anche accidentale tra l'acqua di scarico e l'acqua da filtrare.

Il filtro sarà realizzato interamente in materiali aventi requisiti alimentari e dovrà essere resistente alle corrosioni.

Dovrà inoltre essere in grado di erogare acqua filtrata, anche durante la fase di pulizia.

20-AM. ASSISTENZE MURARIE

20-AM.1 Assistenze murarie

In tutti gli spazi interni ed esterni dovrà essere fornita l'assistenza muraria per la rimozione degli impianti non più utilizzati, in quanto sostituiti funzionalmente dai nuovi che si andranno ad eseguire; pertanto, anche se non esplicitamente menzionato nel seguito, dovranno essere demoliti i basamenti delle macchine rimosse, chiusi i fori orizzontali e verticali di attraversamento di pareti o plafoni, eliminati gli staffaggi di qualunque natura di canali, tubazioni e condutture rimosse, eseguiti gli eventuali rappezzi di intonaci, gessi, pavimenti,

rivestimenti; infine dovranno essere riprese con ampio sormonto le tinteggiature delle pareti e le verniciature delle opere in legno o ferro.

In particolare dovrà essere fornita:

- assistenza muraria alla posa dell'impianto di trattamento, mandata ed espulsione aria, comprendente le demolizioni per le necessarie forometrie per gli attraversamenti orizzontali e verticali e la loro successiva riquadratura e sigillatura, la formazione dei passaggi per i canali aria e relative bocchette (anche sulle velette dei controsoffitti) di mandata e ripresa, la sigillatura attorno ai canali con malta di cemento anche in assenza di serranda tagliafuoco, ponteggi, protezioni e ogni altro onere per dare l'impianto finito e funzionante.
- assistenza muraria alla posa degli impianti di adduzione fluidi principali fan-coils e radiatori, a vista o sotto traccia, comprendente le demolizioni in breccia per la posa delle tubazioni, la sigillatura delle tracce con malta cementizia, la ripresa della finitura superficiale come nelle zone interessate, la posa degli staffaggi per il posizionamento dei corpi scaldanti, ponteggi, protezioni e ogni altro onere per dare l'impianto finito e funzionante.
- assistenza muraria alla posa dell'impianto idrico-sanitario (adduzione, scarico, ventilazione), a vista o sotto traccia, comprendente le demolizioni in breccia per la posa delle tubazioni a parete, il ricoprimento delle tubazioni a pavimento e la sigillatura delle tracce a parete con malta cementizia, la ripresa della finitura superficiale dello stesso tipo di quella delle zone interessate, la formazione di eventuali muretti per sopralzi o rivestimenti di vasi alla turca, docce e similari, con la sola esclusione della fornitura e posa delle piastrelle, ponteggi, protezioni e ogni altro onere per dare l'impianto finito e funzionante.
- assistenza muraria alla posa dell'impianto antincendio (idranti, naspi etc), a vista o sotto traccia, comprendente le demolizioni per le necessarie forometrie per gli attraversamenti orizzontali e verticali e la loro successiva riquadratura e sigillatura, gli eventuali scassi entro muri per la posa delle cassette UNI di contenimento degli idranti o dell'attacco autopompa, la chiusura in muratura delle cassette esistenti qualora dismesse, la esecuzione di basamenti per la posa di idranti a colonna, ponteggi, protezioni e ogni altro onere per dare l'impianto finito e funzionante.

Gli importi delle assistenze alla rimozione degli impianti esistenti e alla posa dei nuovi impianti, sarà forfettizzata dalla ditta impiantistica con la formula del "Monte ore", evidenziando nell'offerta il numero di ore massime previste per le assistenze sopra descritte, resta inteso che qualora le ore effettivamente necessarie superino quanto previsto, in sede di offerta, le ore eccedenti costituiranno onere a carico della ditta stessa.

In merito alle modalità di esecuzione delle assistenze si precisa quanto segue:

- Le forometrie per il passaggio dei nuovi impianti dovranno essere eseguite con la massima cura e senza danneggiare le strutture esistenti. La chiusura di tutte le forometrie non più utilizzate sarà eseguita con mattoni forati se verticali e con getto di cls se orizzontali; in particolare dei fori degli impianti rimossi, sia a parete che a pavimento e plafone.
- Gli attraversamenti verticali di solai in latero cemento, in putrelle e tavelloni etc, dovranno essere eseguiti per quanto possibile senza demolire travetti; il foro dovrà essere ben riquadrato disponendo superiormente ed inferiormente telaio perimetrale costituito da angolari 30x3 zancati al supporto, trattati con ciclo di verniciatura oleosintetica.
- In presenza di controsoffitto all'intradosso (nuovo od esistente) sarà preventivamente rimosso e ripristinato a lavoro ultimato, riquadrando lateralmente la proiezione del foro con pannellatura perimetrale in cartongesso saldamente ancorata al supporto. La rasatura sugli spigoli e sui giunti sarà eseguita interponendo garza specifica per rasature.
- Analogamente si dovrà procedere in presenza di pavimento sopraelevato all'estradosso, riquadrando le piastrelle interessate dal taglio e disponendo struttura di contenimento perimetrale.
- Gli attraversamenti orizzontali di pareti di qualsiasi natura (murature, tramezzature, pareti mobili etc) dovranno essere ben riquadrate su entrambi i lati; le forometrie su murature saranno profilate disponendo telaio perimetrale costituito da angolari 30x3 zancati al tavolato o alla muratura, trattati con ciclo di verniciatura oleosintetica; le forometrie sul tavolato saranno semplicemente squadrate.

Restano inoltre inclusi il trasporto franco cantiere di tutti i materiali ed il posizionamento in loco degli stessi, nonché gli oneri per approntamento del magazzino di stoccaggio.

Dovrà inoltre essere effettuata la pulizia sistematica dei materiali di risulta, per quanto di propria competenza con trasporto alla pubblica discarica.

21-SAN. APPARECCHIATURE SANITARIE

21-SAN.1 Vaso a sedere sospeso a parete

Vaso a sedere di porcellana vetrificata bianca, di tipo pensile, con lo scarico a parete, telaio di supporto per portata fino a 300 kg, e viti di fissaggio con mazzette e dado cieco cromato. Sedile con coperchio di legno e rivestimento di resina poliestere dello stesso colore del vaso.

21-SAN.2 Vaso a sedere a pavimento

Vaso a sedere di porcellana vetrificata bianca, di tipo a cacciata, con lo scarico a pavimento, viti di fissaggio con mazzette e dado cieco cromato. Sedile con coperchio di legno e rivestimento di resina poliestere dello stesso colore del vaso.

21-SAN.3 Lavabo da incasso

Lavabo di porcellana vetrificata bianca, con bacino ovale da incasso su mobile, con uno o tre fori per la rubinetteria e scanalatura sul bordo di appoggio per l'inserimento della guarnizione di gomma cm. 620 x 530 mm circa.

21-SAN.4 Lavabo su mensola

Lavabo a singolo o doppio bacino di porcellana vetrificata bianca, da installare su mensola, completo di telaio di supporto per portata fino a 200 kg, zanche e bulloni per il fissaggio a parete cm 650 x 510 mm circa.

21-SAN.5 Lavabo a colonna

Lavabo in porcellana vetrificata bianca da mm 610x520, con foro sul pianale, completo di colonna, di zanche e bulloni per il fissaggio alla parete.

21-SAN.6 Lavabo a canale

Lavabo a canale di porcellana vetrificata bianca, da installare su mensola, completo di telaio di supporto, zanche e bulloni per il fissaggio a parete, adatto alla installazione in batteria.

21-SAN.7 Bidet sospeso a parete

Bidet di porcellana vetrificata bianca, di tipo pensile, con lo scarico a parete, telaio di supporto per portata fino a 300 kg, e viti di fissaggio con mazzette e dado cieco cromato.

21-SAN.8 Bidet a pavimento

Bidet di porcellana vetrificata bianca, di tipo da installare a pavimento monoforo o a tre fori, con l'erogazione dell'acqua dall'apparecchio, completo di viti di fissaggio con mazzette e dadi ciechi cromati.

21-SAN.9 Piatto doccia

Piatto doccia di grés porcellanato bianco o di porcellana vetrificata bianca con fondo antisdrucciolo, da installare a semincasso a filo pavimento cm 800 x800 mm circa.

21-SAN.10 Orinatoio

Orinatoio di porcellana vetrificata bianca, sospeso, a cacciata a mezzo stallo, con sifone incorporato ispezionabile, completo di zanche e bulloni cromati per il fissaggio alla parete cm 660 x 460 mm circa.

21-SAN.11 Vaso disabili

Vaso bidet, di porcellana vetrificata bianca, adatto per disabili, con sifone incorporato, catino allungato, sedile speciale rimuovibile in plastica antiscivolo, apertura anteriore, altezza 500 mm e lunghezza 800 mm dalla parete, completo di cassetta e comando di scarico di tipo agevolato, miscelatore termoscopico comando a leva, doccia a telefono con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata.

21-SAN.12 Lavabo disabili

Lavabo di porcellana vetrificata bianca, reclinabile adatto per disabili, con appoggiagomiti, paraspruzzi, con inclinazione frontale a mezzo manopole, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchetto estraibile e sifone con lo scarico flessibile.

22-RUB. CORREDO APPARECCHIATURE SANITARIE

22-RUB.1 Corredo rubinetteria per vaso

Corredo di rubinetteria per vaso a sedere, così composto:

- cassetta di risciacquo ad incasso da lt. 10, spess.80 mm, completa di placca di copertura bianca, tubo di cacciata con coppette, set di fissaggio, rete e dima di polistirolo per la posa in opera.
- rubinetto a cappuccio cromato da incasso $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- tubo di raccordo tra parete e vaso in ottone cromato e rosone a muro $\varnothing 30$ mm
- rosone premistoppa con guarnizione per tubo di cacciata.

22-RUB.2 Corredo rubinetteria per lavabo

Corredo di rubinetteria per lavabo, così composto:

- miscelatore monocomando per lavabo, con bocca di erogazione fissa, asta di comando e scarico a saltarello $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 1 1/4"
- curvette per il collegamento al miscelatore monocomando con rosette cromate a muro $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ "

22-RUB.3 Corredo rubinetteria per lavabo comando a gomito

Corredo di rubinetteria per lavabo, così composto:

- miscelatore monocomando con comando a gomito per lavabo, con bocca di erogazione fissa, asta di comando e scarico a saltarello $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 1 1/4"
- curvette per il collegamento al miscelatore monocomando con rosette cromate a muro $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ "

22-RUB.4 Corredo rubinetteria per lavabo di tipo elettronico

Corredo di rubinetteria per lavabo, così composto:

- sistema per erogazione a parete a comando elettronico con bocca a parete
- miscelatore termostatico ad incasso corredato di valvole antiritorno per erogatore lavabo a comando elettronico
- due rubinetti a cappuccio cromato da incasso $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- piletta di scarico a griglia grana a deflusso libero $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ "
- sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ "

22-RUB.5 Corredo rubinetteria per lavabo a canale

Corredo di rubinetteria per lavabo a canale, così composto:

- miscelatore monocomando per installazione a parete, con bocca di erogazione fissa, asta di comando e scarico a saltarello $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 1 1/4"
- sifone a "S" per lavabo con la regolazione telescopica, canotto e rosone a muro $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ "

22-RUB.6 Corredo rubinetteria per bidet

Corredo di rubinetteria per bidet così composto:

- miscelatore monocomando per bidet, con bocchello orientabile, asta di comando scarico a saltarello $\varnothing \frac{1}{2}$ " x 1 1/4"
- curvette per il collegamento al miscelatore monocomando con rosette e mimo cromate $\varnothing \frac{1}{2}$ "

- sifone a “S” per bidet con regolazione telescopica, canotto e rosone a muro Ø 1 1/4”

22-RUB.7 Corredo di rubinetteria per doccia

Corredo di rubinetteria per piatto doccia, così composto:

- miscelatore monocomando da incasso per doccia, Ø ½”
- braccio doccia con soffione anticalcare a getto morbido, Ø ½”
- piletta di scarico a griglia piana, per doccia Ø ½ “
- raccordo in tubo P.E.A.D. , DN 40 con dado girevole in ottone, Ø ½”
- sifone a pavimento in P.E.A.D. Ø 100 a due vie DN 40, con tappo ad espansione e coperchio max.

22-RUB.8 Corredo di rubinetteria per orinatoio a comando elettronico

Corredo di rubinetteria per orinatoi, così composto:

- rubinetto a cappuccio cromato da incasso, Ø ½”
- presa semplice a parete per orinatoi, Ø ½”
- sistema per erogazione orinatoi a comando elettronico ad avvicinamento
- guarnizione per manicotto di allacciamento orinatoio, Ø 50 mm

22-RUB.9 Corredo per servizi disabili

Corrimano perimetrali, da installare nei gruppi servizi igienici per disabili, in tubo di acciaio smaltato con colore a scelta, Ø 30 mm, per locali igienici con perimetro minimo cm. 180 x 180 massimo 230 x 230.

Maniglione verticale in tubo di acciaio smaltato con colore a scelta, Ø 30 mm.

Maniglione orizzontale, in tubo di acciaio smaltato con colore a scelta, Ø 30 mm per la porta del locale igienico.

Specchio reclinabile.

22-RUB.10 Rubinetto di intercettazione cromato da incasso

Rubinetto cromato da incasso per l'intercettazione dell'acqua fredda e calda di gruppi di apparecchi sanitari, attacchi femmina nei vari diametri, da installare in posizione facilmente accessibile.

Completi di quant'altro necessita per la perfetta messa in opera.

22-RUB.11 Idrantino di lavaggio

Gli idrantini di lavaggio pavimenti saranno in bronzo con attacco portagomma, muniti di volantino, premistoppa; attacchi femmina, nei vari diametri, da installare direttamente sulla tubazione o a parete.

22-RUB.12 Piletta sifonata

Piletta sifonata a pavimento in P.E. con bordo e imbuto di entrata in P.E., griglia in acciaio inox, entrata laterale regolabile, diametro dello scarico come indicato nell'elenco dei materiali.

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO ELETTRICO

PREMESSA

IMPIANTO ELETTRICO

a) Descrizione e classificazione dei luoghi d'installazione

Tale relazione fa riferimento alla realizzazione dell'impianto elettrico di illuminazione e forza motrice, a servizio del locale adibito a palestra ubicato in Cecchina frazione di Albano provincia di Roma.

I locali in questione sono posti al piano terra di un singolo fabbricato e la superficie complessiva adibita all'attività è di circa 800 mq. Negli ambienti dovranno essere installati i componenti elettrici di cui al presente progetto, che sono definibili di "tipo ordinario" non possedendo caratteristiche di maggior rischio elettrico.

b) Caratteristiche generali di progetto

Sono stati assunti i seguenti valori e caratteristiche:

- Tipo d'impianto: impianto elettrico con alimentazione dalla rete pubblica in bassa tensione;
- Punto di origine: La fornitura di Energia Elettrica da parte dell'Ente Distributore avviene in nicchia a muro dotata di portello di ispezione, sita all'interno dei locali, comprendente gruppi di misura di energia attiva elettromeccanici e di un limitatore, a valle del quale verrà inserito il Q.E. – Q1 di consegna. Dal quadro di ricezione su strada sarà realizzato all'interno del complesso il quadro generale.
- Sistema di fornitura: corrente trifase, con frequenza nominale 50 Hz;
- Tensioni nominali: 230V fase-neutro e 400V trifase;
- Sistema di distribuzione: di tipo TT, con impianto di terra comune a tutte le sezioni d'impianto;
- Caduta di tensione ammissibile: si assume pari al 4% tra il punto di origine e gli utilizzatori.
- Massimo valore della corrente di corto circuito: è stata assunta non superiore a 6 kA in corrispondenza del contatore di energia.

c) Norme tecniche e leggi di riferimento per gli impianti e i componenti

Il progetto degli impianti è stato redatto in conformità delle seguenti leggi, decreti e norme CEI:

- Norme CEI 64-8 per l'impianto nel suo complesso;
- Norme CEI 11 -8 per l'impianto di messa a terra;
- Legge 186/68;
- Decreto 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 coordinato con il D. Lgs 106/2009 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

d) Tipologia degli impianti in relazione all'ambiente e ai parametri elettrici

Saranno adottate le seguenti misure di protezione contro l'innesco e la propagazione dell'incendio: utilizzo di cavi conformi alla norma CEI 20-22, ossia "non propaganti l'incendio"; componenti elettrici racchiusi entro involucri con grado di protezione non inferiore a IP40 o IP55 secondo l'ambiente di installazione, e apparecchi di illuminazione di tipo AD-FT.

e) Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà attuata mediante la tecnica della "interruzione automatica dell'alimentazione", ottenuta dal coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali da installare nel quadro elettrico, secondo la seguente relazione:

$$R_T \cdot I_{dn} \leq 50 \text{ V},$$

in accordo a quanto previsto dalle norme CEI 64-8 per gli ambienti ordinari dei sistemi TT, essendo R_T la resistenza del collegamento a terra della massa e I_{dn} la corrente differenziale nominale dell'interruttore.

Poiché il valore massimo della corrente differenziale nominale dei dispositivi differenziali previsti in codesto impianto è pari a 0.03 A, la suddetta relazione è abbondantemente soddisfatta, se $R_T \leq 166 \text{ Ohm}$.

f) Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo "Totale" in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate. Verrà posto in atto mediante l'isolamento delle parti attive e l'uso di involucri con grado minimo di protezione IPXXD per tutte le parti che possono essere toccate.

g) Protezione contro i sovraccarichi e i corto circuito

La protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In tutti i casi, i criteri adottati per la scelta dei dispositivi di protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti sono stati i seguenti:

- ⇒ Per tutte le linee la protezione dal sovraccarico e dal corto circuito è affidata a un unico dispositivo, posto nel relativo quadro elettrico, nel punto di origine;
- ⇒ Alcune prese di F.M. tipo CEE sono anche protette localmente con dispositivi fusibili;
- ⇒ La scelta del dispositivo di protezione è stata effettuata secondo le seguenti relazioni di coordinamento:

$$I_b \leq I_n \leq I_z, \quad I_f \leq 1,45 - I_z,$$

con I_b il valore della corrente d'impiego determinato come valore più elevato tra il valore delle correnti circolanti nelle tre fasi, I_z la portata della conduttura definita come: «massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la temperatura superi un valore specificato» [64-8 art. 25.5], I_n la corrente nominale e I_f la corrente di intervento del dispositivo di protezione (corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite);

- ⇒ Il potere di interruzione dei dispositivi è stato scelto di valore non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione:

$$I_{cc\max} \leq P_1$$

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione:

$$i^2 \cdot t < K^2 \cdot S^2,$$

dove il termine (I^2t) è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di interruzione (integrale di Joule) e corrisponde all'integrale rispetto al tempo del quadrato del valore istantaneo della corrente, valutato in un opportuno intervallo di tempo che si estende dall'istante in cui si stabilisce la sovracorrente sino alla sua interruzione mentre il termine (K^2S^2) rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico, con S sezione del conduttore [mm^2] e K coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e delle caratteristiche termiche dell'isolante.

h) Schemi elettrici dei quadri

Sono stati eseguiti gli schemi elettrici unifilari dei quadri posti nei locali e riportati nella tavola grafica allegata.

Le caratteristiche generali del suddetto quadro elettrico sono le seguenti:

- Installazione per interno, con grado di protezione almeno IP65 contro la penetrazione di solidi e liquidi e IPXXD contro i contatti diretti;
- Accesso ai comandi con barriera contro i contatti diretti;
- Frequenza nominale di tutti i circuiti pari a 50Hz;
- Tensione nominale d'impiego dei componenti 400V trifase, 230 V monofase;
- Tensione nominale d'isolamento 550V;
- Caratteristica d'intervento degli interruttori magnetotermici modulari: di tipo C;
- Conformità alle Norme CEI 23-5-1;
- Quadri modulari da parete in lamiera verniciata muniti di portella in cristallo e serratura, o altrimenti in PVC, atti a contenere gli interruttori previsti dallo schema elettrico allegato;
- Tenuta al corto circuito per corrente di corto circuito trifase nel punto di installazione pari a 6kA.

Le altre caratteristiche degli interruttori (numero poli, corrente nominale, potere di interruzione nominale) sono indicate nelle tavole annesse agli schemi. Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali hanno la funzione di sezionamento e di protezione combinata dai sovraccarichi e dai corto circuito, in quanto scelti con le caratteristiche indicate in merito dalla Norma CEI 64-8.

I dispositivi di protezione posti in serie nell'impianto sono coordinati fra loro in modo da garantire la selettività di intervento.

i) Descrizione sommaria degli interventi

Quadri e Linee

L'impianto elettrico sarà alimentato direttamente dalla rete di distribuzione in B.T. dell'ENEL a mezzo di un contatore trifase con potenza contrattuale di 30kW. La posizione del quadro di consegna dovrà essere concordato con l'ente erogatore. Si suppone che il punto di consegna sarà accanto al punto di consegna degli altri enti (gas, acqua potabile) su strada pubblica.

A valle del contatore ENEL sarà installato un quadro elettrico di consegna "Q1". Il quadro sarà costituito da un involucro in pvc esterno alla muratura di dimensioni idonee a contenere tutti gli interruttori magnetotermici e differenziali, e in grado di disperdere efficacemente il calore prodotto (verifica termica del quadro). Allo scopo il grado di riempimento del quadro non dovrà superare il 70%.

Dal quadro di consegna una linea porterà alimentazione al quadro generale Q2 all'interno del nuovo edificio al piano terra; le caratteristiche di tale collegamento sono indicate negli elaborati grafici.

Dal quadro generale partiranno i circuiti di alimentazione per la forza motrice, l'illuminazione e i servizi.

Alimentazione degli apparecchi utilizzatori

Gli apparecchi utilizzatori saranno alimentati a mezzo di prese a spina protette, se di tipo CEE, a monte da fusibili e/o interruttori magnetotermici; nel caso di prese civili 10/16A esse saranno derivate dalle relative dorsali di alimentazione e le relative connessioni saranno effettuate entro apposite cassette di derivazione in PVC con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) aventi grado di protezione IPXXB e pertanto non sono considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura.

Per quanto riguarda il posizionamento delle apparecchiature elettriche, oltre a quanto precedentemente specificato, si ricorda che le diverse parti dell'impianto elettrico non devono essere sottoposte a rischio di danneggiamento meccanico e devono consentire facilità di uso da parte degli utilizzatori stessi.

Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione dei locali è affidato a lampade a tubi fluorescenti, a led e a lampade ordinarie le cui potenze sono indicate negli elaborati grafici.

Nell'allegato posto alla fine della presente relazione è riportato il progetto illuminotecnico della palestra.

Impianto di illuminazione di emergenza

Il sistema di illuminazione di Emergenza, dovrà garantire un'affidabile segnalazione delle vie d'esodo e dei servizi e sarà costituito da apposite lampade che funzioneranno anche in emergenza.

Impianto di terra

L'impianto disperdente è costituito da un sistema a picchetto interrato. I picchetti in acciaio zincato, diametro 20 mm, di lunghezza pari a 1,50 metri sono collocati entro idonei pozzetti ispezionabili posti all'esterno dei locali. Il conduttore di terra è di sezione 35 mmq, isolato in PVC e protetto meccanicamente con tubazione in PVC.

FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

L'Energia elettrica necessaria per gli impianti elettrici in oggetto é prevista erogata come Fornitura in B.T. con le seguenti caratteristiche:

Tipo Fornitura:	Trifase con neutro;
Potenza Fornita Max.:	30 kW;
Tensione:	400 / 230 V;
Misuratori:	Energia Attiva: kWh.
Sistema:	Prima Categoria (< 1000 V); T T; Neutro e masse collegati a due impianti di terra elettricamente indipendenti.
Icc presunta:	< 6 kA.

LINEA MONTANTE

La linea montante trifase con neutro è realizzata con cavo unipolare isolato in gomma della sezione di 25 mmq, posato in tubazione in pvc incassato nella muratura o interrato.

Poiché la distanza del gruppo di misura dal quadro generale è superiore a tre metri, la linea montante è protetta dall'interruttore generale avente le seguenti caratteristiche:

Sganciatore: magnetico, termico, differenziale;

Curva di intervento: C;

Corrente nominale: 63 A.

CARATTERISTICHE DI PROGETTO

Il presente documento è stato redatto garantendo principalmente la sicurezza dell'impianto con riferimento a contatti diretti, contatti indiretti, scegliendo le caratteristiche dei componenti dell'impianto idonee a non dar luogo a sovratemperature tali da provocare innesco d'incendio o altri effetti pericolosi.

Funzionalità:

Apparecchi utilizzatori alimentati a differenza di potenziale di valore pari alla tensione nominale entro limiti accettabili di c.d.t. e di sovratensione, con circuiti idonei a sopportare le intensità della corrente richiesta dai carichi in condizione di esercizio ordinario.

Affidabilità:

Con la scelta dei componenti rispondenti alle specifiche Norme CEI, idonei per una installazione a regola d'arte, per assicurare un corretto funzionamento dell'impianto e facili e sicure operazioni di manutenzione.

Quanto sopra descritto risulta conforme alle disposizioni legislative (ex DPR 547/55 e Decreto 22 gennaio 2008 n.37) ed alle prescrizioni normative vigenti (Norme CEI) che costituiscono la base per le scelte progettuali operate.

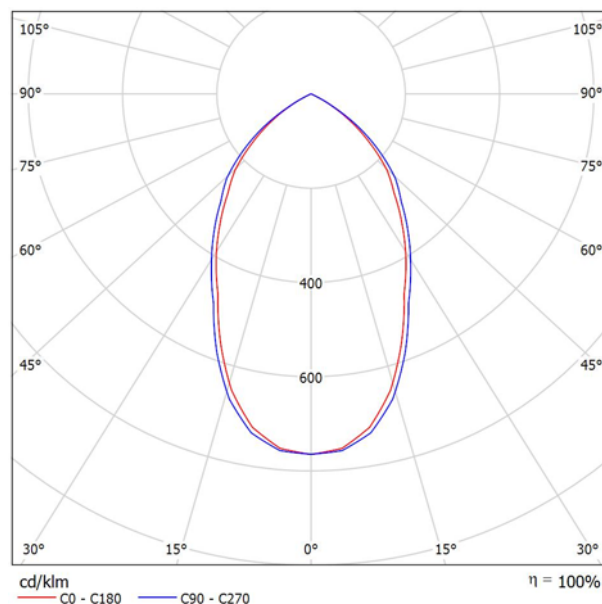
ALLEGATO PROGETTO ILLUMINOTECNICO DELLA PALESTRA

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

FLAMP 200W Cri70 / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



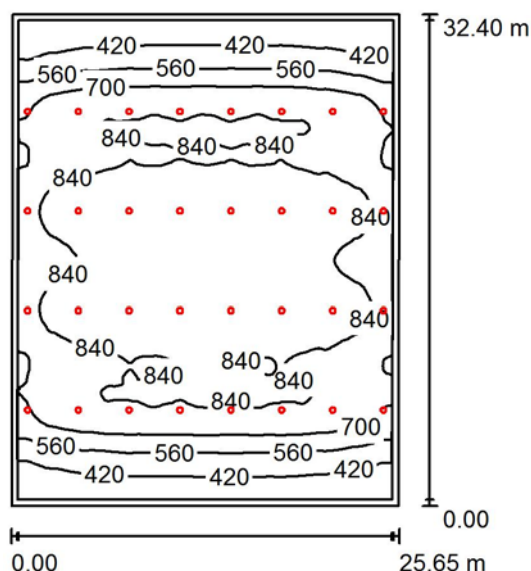
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 72 98 100 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	22.3	23.3	22.6	23.5	23.7	22.9	23.9	23.2	24.1	24.3
	3H	22.2	23.1	22.5	23.3	23.6	22.8	23.6	23.1	23.9	24.1
	4H	22.1	22.9	22.5	23.2	23.5	22.7	23.5	23.0	23.8	24.0
	6H	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4	22.6	23.4	23.0	23.7	24.0
	8H	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3	22.6	23.3	23.0	23.6	23.9
4H	12H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.6	23.2	22.9	23.5	23.9
	2H	22.3	23.1	22.6	23.4	23.6	22.8	23.6	23.2	23.9	24.2
	3H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.5	22.7	23.4	23.1	23.7	24.0
	4H	22.1	22.7	22.5	23.0	23.4	22.6	23.2	23.0	23.6	23.9
	6H	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3	22.6	23.1	23.0	23.4	23.8
8H	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.5	23.0	23.0	23.4	23.8
	12H	22.0	22.3	22.4	22.8	23.2	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7
	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.5	23.0	23.0	23.4	23.8
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.1	22.4	22.8	22.9	23.2	23.7
	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.6
12H	12H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	22.4	22.6	22.8	23.1	23.6
	4H	22.0	22.3	22.4	22.8	23.2	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7
	6H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.6
	8H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	22.4	22.6	22.8	23.1	23.6
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+1.0 / -2.3					+0.9 / -1.8					
S = 1.5H	+2.3 / -9.9					+2.1 / -9.3					
S = 2.0H	+4.0 / -19.7					+4.0 / -19.7					
Tabella standard	BK00					BK00					
Addendo di correzione	3.8					4.4					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2225lm Flusso luminoso sferico											

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Riepilogo



Altezza locale: 10.500 m, Altezza di montaggio: 8.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:500

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	736	292	962	0.396
Pavimento	59	713	269	941	0.378
Soffitti (17)	30	182	88	441	/
Pareti (4)	77	312	127	1669	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.400 m

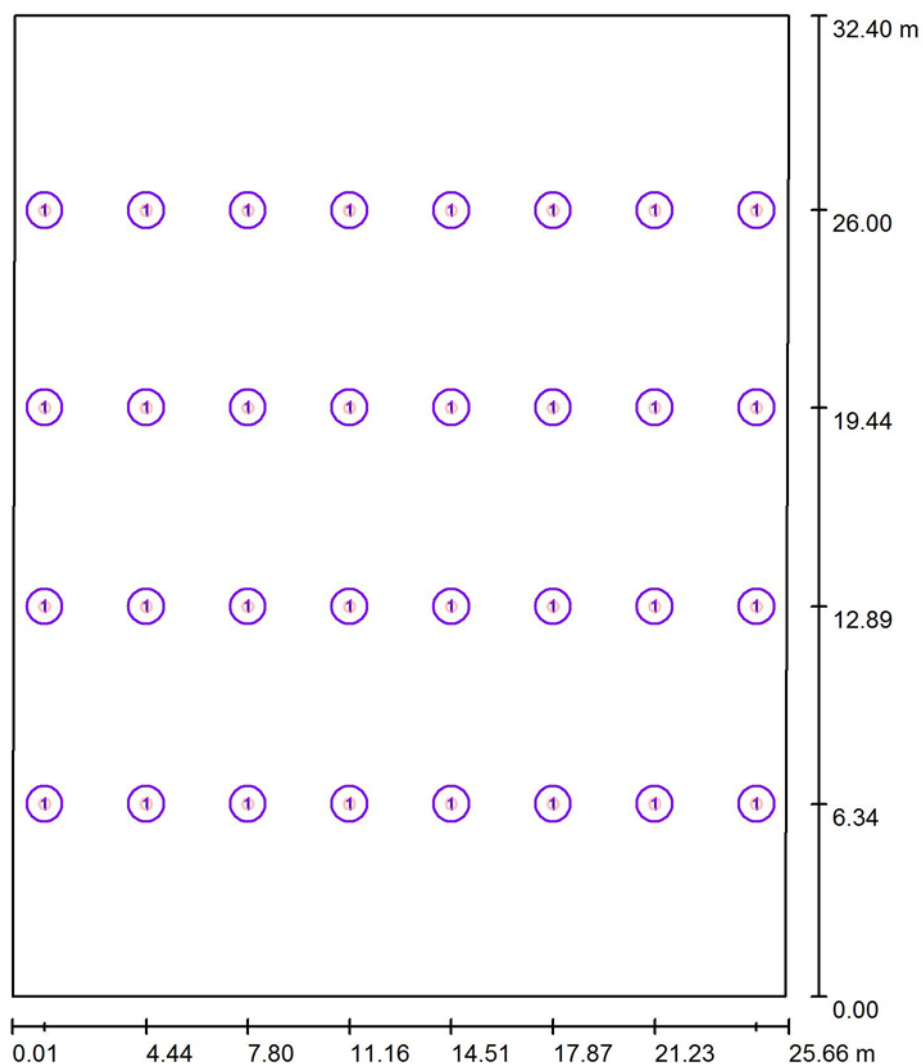
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	32	Proiettore FLAMP 200W Cri70 (1.000)	22251	22251	211.0
Totale:			712029	712032	6752.0

Potenza allacciata specifica: $8.16 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 827.71 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 250

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	32	Proiettore FLAMP 200W Cri70

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 712029 lm

Potenza totale: 6752.0 W

Fattore di
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.400 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	590	146	736	/	/
Pavimento	557	156	713	59	134
Soffitto	0.00	151	151	30	14
Soffitto_1	0.00	193	193	30	18
Soffitto_2	0.00	210	210	30	20
Soffitto_3	0.00	196	196	30	19
Soffitto_4	0.00	154	154	30	15
Soffitto	0.02	181	181	30	17
Soffitto	0.00	112	112	30	11
Soffitto	0.04	361	361	30	35
Soffitto	0.00	169	169	30	16
Soffitto	0.00	143	143	30	14
Soffitto	0.06	418	418	30	40
Soffitto	0.00	141	141	30	13
Soffitto	0.00	170	170	30	16
Soffitto	0.06	417	417	30	40
Soffitto	0.00	111	111	30	11
Soffitto	0.02	179	179	30	17
Soffitto	0.04	359	359	30	34
Parete 1	41	218	259	77	64
Parete 2	128	230	358	77	88
Parete 3	40	214	255	77	62
Parete 4	128	227	354	77	87

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_{\max} : 0.396 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.303 (1:3)

Potenza allacciata specifica: $8.16 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 827.71 m^2)

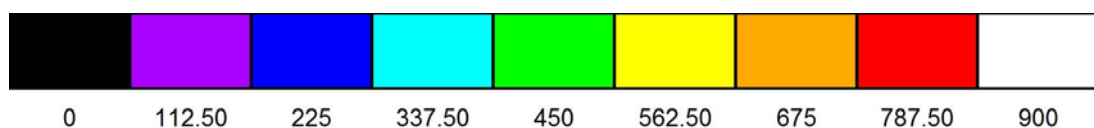
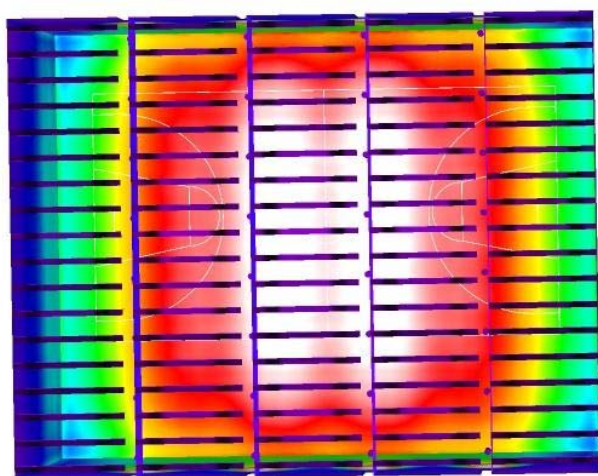
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Rendering 3D



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

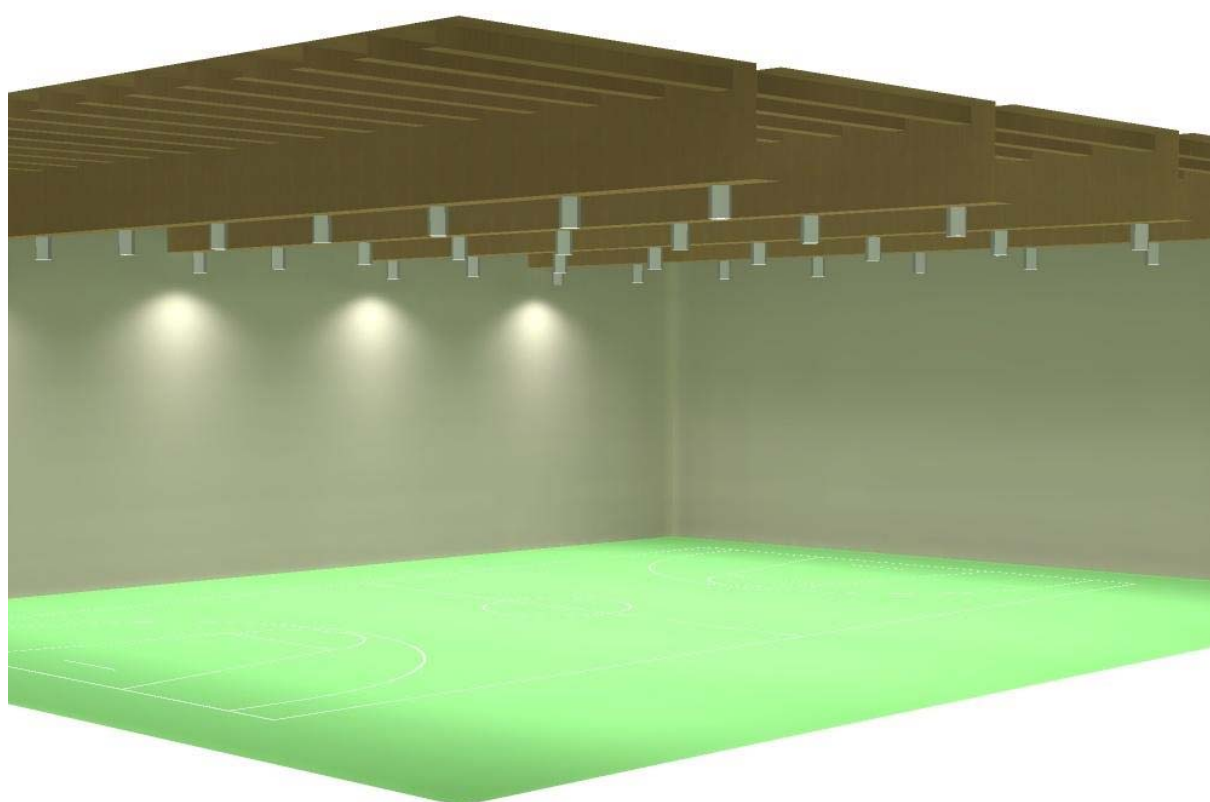
Locale 1 / Rendering colori sfalsati



lx

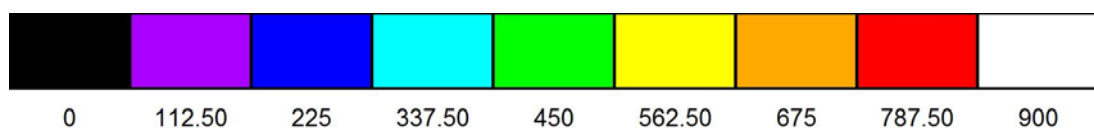
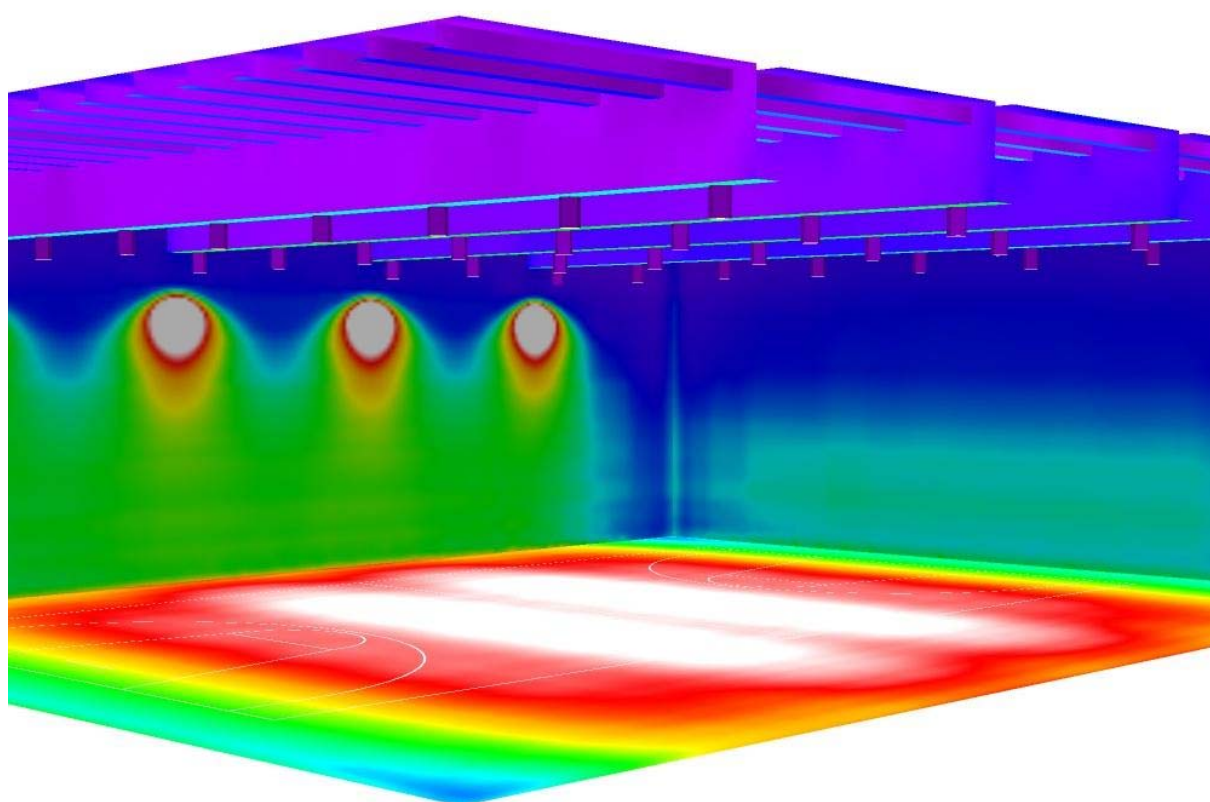
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Rendering 3D



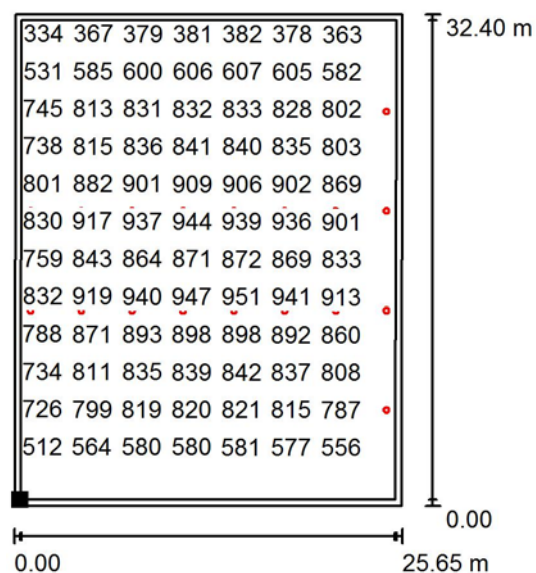
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale 1 / Rendering colori sfalsati



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

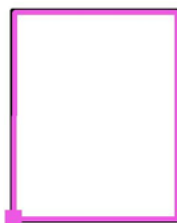
Locale 1 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 500

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.400 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(0.411 m, 0.400 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
736

E_{min} [lx]
292

E_{max} [lx]
962

E_{min} / E_m
0.396

E_{min} / E_{max}
0.303