



**Finanziato
dall'Unione europea**



**Dipartimento
per lo sport**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR Finanziato dall'Unione Europea Next Generation EU
SPORT M5 C2 3.1 Cluster 1



COMUNE DI PARMA
Settore lavori pubblici
e Sismica

Realizzazione di un nuovo impianto sportivo

LA PALESTRA PER TUTTI

in localita' Moletolo, Via Luigi Anedda
CUP I95B22000080006 CIG 955307467

il Responsabile Unico del Procedimento: **Ing. Marcello Bianchini Frassinelli**



Impresa Esecutrice:



GRENTI S.p.A.
Via Guglielmo Marconi, 6
43040 Solignano Parma Italia
tel +39 0525 54542
info@grenti.it

Progettisti:



Società di ingegneria

Str. Cavagnari, 10 - 43126 PARMA - Italy

Tel. 0521/986773 Fax 0521/988836

info@aierre.com



Collaboratori:



Studio Ing Giampaolo Vecchi

Consulenza e progettazione

impianti elettrici ed illuminazione

Via Mazzini, 22 43013 Langhirano PR



STUDIO TECNICO Q.S.A.

Via Sicuri 60/A 43124 Parma

Tel. 0521 257377

studioqsa@studioqsa.it



Studio Ingegneria Dalmonte

Consulenza e progettazione

impianti meccanici

Via T. Tasso, 2

40033 Casalecchio di Reno BO

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

ELABORATI GENERALI

ELABORATO N°

PE.GE.IM.01

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI MECCANICI

SCALA

DATA

01.08.2024

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
rev. 0	01.08.2024	prima emissione	A.P.		
rev. 1					
rev. 2					
rev. 3					
rev. 4					

Il presente elaborato è tutelato dalle leggi sul diritto d'autore. E' fatto divieto a chiunque di riprodurlo anche in parte se non per fini autorizzati.

1. Oggetto dell'appalto.....	3
1.1. Individuazione intervento.....	3
1.2. Descrizione intervento.....	3
1.3. Attività comprese nell'appalto	3
2. Norme Generali - Accettazione qualità ed impiego dei materiali.....	5
3. Impianti meccanici	6
3.1. Qualità e provenienza dei materiali	6
3.2. Riferimenti normativi	6
3.2.1. Normativa vigente.....	6
3.2.2. Specifiche tecniche di riferimento – Norme comuni di carattere generale.....	7
3.2.3. Specifiche tecniche di riferimento - Impianto di riscaldamento e raffrescamento	7
3.2.4. Specifiche tecniche di riferimento – Impianto di ventilazione.....	8
3.2.5. Specifiche tecniche di riferimento – Impianto idrico sanitario e scarico	9
3.2.6. Specifiche tecniche di riferimento – Impianto estinzione incendi.....	9
3.2.7. Specifiche tecniche di riferimento – Impianto di regolazione	9
3.3. Impianto di climatizzazione	10
3.3.1. Riscaldamento zona spogliatoi.....	10
3.3.1.1. Locale tecnico.....	10
3.3.1.2. Distribuzione	15
3.3.1.3. Impianto di riscaldamento radiante– emissione.....	18
3.3.2. Impianto di climatizzazione a tutt'aria – palestra (UTA_01 PDC-UTA).....	20
3.3.2.1. Unità esterne e locale tecnico.....	20
3.3.2.2. Sistema di distribuzione aria	29
3.3.3. Locali climatizzati palestra	30
3.4. Impianto di ventilazione meccanica controllata	32
3.4.1. Rete di distribuzione aria	33
3.4.2. Diffusione aria	35
3.5. Impianto idrico - sanitario.....	37
3.5.1. Sistema di generazione ACS – spogliatoi palestra.....	37
3.5.2. Rete di adduzione acqua fredda e calda sanitaria	39
3.5.3. Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio	40
3.5.4. Impianto trattamento acqua sanitaria.....	40
3.6. Impianto di scarico.....	42
3.6.1. Rete di raccolta e convogliamento acque reflue all'interno dell'edificio.....	42
3.6.2. Rete di scarico acque di condensa (SC_AB).....	43
3.6.3. Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio	43
3.7. Impianto di estinzione incendi	44
3.7.1. Estintori a polvere	44
3.7.2. Estintori ad anidride carbonica	44
3.7.3. Estintori a vermiculite	44

3.8. Sistema di regolazione, supervisione e controllo	45
4. Oneri della Direzione dei Lavori.....	48
5. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	48

1. Oggetto dell'appalto

1.1. Individuazione intervento

Denominazione conferita dalla stazione appaltante: "Realizzazione di un nuovo impianto sportivo "LA PALESTRA PER TUTTI" in località Moletolo, Via Luigi Anedda, Parma.
CUP I95B22000080006 CIG 955307467

1.2. Descrizione intervento

Le opere consistono nell'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e forniture necessari per la realizzazione degli impianti meccanici al servizio del complesso edilizio sopra individuato. Nello specifico i lavori saranno finalizzati alla realizzazione degli impianti afferenti ai seguenti servizi:

1. riscaldamento invernale e raffrescamento estivo;
2. ventilazione;
3. produzione e adduzione acqua sanitaria;
4. raccolta e convogliamento acque di scarico.

Il layout di progetto, sviluppato a partire dalla configurazione dello schema funzionale dell'edificio, è stato strutturato attorno a tre unità principali:

- zona attività sportive;
- zona spogliatoi e relativi locali accessori;
- zona locali climatizzati della palestra.

Pur trattandosi di spazi correlati all'interno di un disegno complessivo unitario, in relazione ai profili di utilizzo previsti e alle configurazioni degli spazi tecnici rese possibili dal sito di progetto si è preferito adottare uno schema caratterizzato più sistemi impiantistici al fine di ottenere rispettivamente:

- la massima flessibilità in termini di utilizzo;
- la minimizzazione degli spazi tecnici richiesti (all'interno ed all'esterno dell'edificio).

Nello specifico, la soluzione di progetto prevede:

- un impianto a tutt'aria per la climatizzazione della palestra, caratterizzato da un refrigeratore in pompa di calore aria-acqua che alimenta le batterie di una centrale di trattamento aria e da un sistema di canali microforati nella configurazione "a pulsione";
- un impianto di riscaldamento radiante a pavimento alimentato da generatori in pompa di calore per i locali accessori e di servizio correlati alla palestra;
- un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria (alimentato dagli stessi generatori dell'impianto di cui al punto precedente per gli spogliatoi ed i servizi igienici);
- un impianto di ventilazione per il rinnovo dell'aria ambiente di tipo centralizzato, caratterizzato da una unità di ventilazione con recupero di calore al servizio della zona locali accessori;
- un sistema multisplit per i depositi palestra che possono essere utilizzati saltuariamente come sale riunioni e per la sala pesi.

1.3. Attività comprese nell'appalto

Si intendono comprese nell'appalto:

- l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative

previste dal progetto a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza;

- la redazione della progettazione esecutiva da redigere a cura dell'appaltatore nel rispetto dell'articolo 93, comma 5, del Codice dei contratti e degli articoli da 33 a 43 del Regolamento generale, in quanto applicabili, in conformità al progetto posto a base di gara dalla Stazione appaltante e da approvare da parte di quest'ultima prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 16, comma 1;
- sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione Appaltante mediante apposito provvedimento ai sensi dell'articolo 13, comma 1.

La progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori sono sempre e comunque effettuate secondo le regole dell'arte e l'appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

2. Norme Generali - Accettazione qualità ed impiego dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Inoltre, tutti i materiali citati nel presente Capitolato devono essere conformi ai Criteri Minimi Ambientali definiti dal DM 24 dicembre 2015 e dal DM 11 ottobre 2017, ove applicabili.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo. L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

3. Impianti meccanici

3.1. Qualità e provenienza dei materiali

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare. Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati. Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE. Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese dovrà allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

3.2. Riferimenti normativi

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. In particolare, e non limitativamente, dovranno essere osservate le norme e le specifiche tecniche di seguito riportate.

3.2.1. Normativa vigente

Gli impianti tecnologici oggetto del presente documento dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- D.M. 22 gennaio 2008, n°37 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, D.Lgs. 192/05 e D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09, DAL Emilia Romagna 156/08 e s.m.i.);
- D.M. 20 dicembre 2012 recante "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme e prescrizioni ex ISPESL ora INAIL;
- Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine;
- Direttiva PED 2014/68/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature e pressione (rifusione);
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- L. 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico);
- D.P.C.M 5 dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici);
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- T.U. sulla salute e sulla sicurezza sul lavoro emanato con D.Lgs. 81/08;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore

dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i., e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta 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 attuazione e s.m.i.. Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla D.L.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ex ISPESL ora INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.). Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori. In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

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 i termini di legge. Di seguito vengono riportate le principali leggi e norme inerenti l'appalto.

3.2.2. Specifiche tecniche di riferimento – Norme comuni di carattere generale

- UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

3.2.3. Specifiche tecniche di riferimento - Impianto di riscaldamento e raffrescamento

- UNI ENV 1805-1: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici;
- UNI ENV 1805-2: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC

- Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND);
- UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;
- UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento;
- UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione;
- UNI 10202: Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura;
- UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo;
- UNI 10348: Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
- UNI 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza;
- UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

3.2.4. Specifiche tecniche di riferimento – Impianto di ventilazione

Reti di distribuzione

- UNI 10339:1995 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 13779:2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI EN 12237:2004 - Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica;
- UNI ENV 12097: Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;
- ASHRAE 62.1- 2004 - Ventilation for acceptable indoor air quality;
- AS.A.P.I.A. Guida tecnica n°1 per la scelta, l'ordinazione e la costruzione delle condotte in lamiera;
- AS.A.P.I.A. Guida tecnica n°2 per la classificazione, la scelta e l'applicazione di materiali e sistemi per l'isolamento termico e acustico; la scelta, l'ordinazione e la costruzione delle condotte in lamiera;

Unità di ventilazione

- UNI EN 1886:2008 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica;
- UNI EN ISO 12100:2010 - Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio;
- UNI EN ISO 16890-1(-4):2017 - Filtri d'aria per ventilazione generale – Parte 1-4;
- UNI EN 13053:2011 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni;
- UNI EN 9177:2008 - Classificazione di reazione al fuoco dei prodotti combustibili;
- UNI EN 10152:2017 - Prodotti piani di acciaio laminati a freddo, zincati per via elettrolitica, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 13523-8:2017 - Nastri metallici rivestiti – Metodi di prova – Parte 8: Resistenza alla nebbia salina;
- UNI EN 13523-23:2015 - Nastri metallici rivestiti - Metodi di prova - Parte 23: Resistenza alle atmosfere umide contenenti diossido di zolfo;

- UNI EN 308:1998 - Scambiatori di calore - Procedimenti di prova per stabilire le prestazioni dei recuperatori di calore aria/aria e aria/gas.

3.2.5. **Specifiche tecniche di riferimento – Impianto idrico sanitario e scarico**

- UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 9182 e FA 1-93: Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento;
- UNI 9183 e FA 1-93: Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento;
- UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico;
- UNI 9511-2: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

3.2.6. **Specifiche tecniche di riferimento – Impianto estinzione incendi**

- UNI 10779:2014: Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 671-2:2004: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3:2009: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 12201:2012: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)
- UNI EN 10225:2007: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura

3.2.7. **Specifiche tecniche di riferimento – Impianto di regolazione**

- UNI EN 15232-1:2017 - Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10;
- UNI 13321-1:2012 - Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Sistemi elettronici per le case e gli edifici - Parte 1: Requisiti dei prodotti e dei sistemi;
- UNI 13321-2:2013 - Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Sistemi elettronici per le case e gli edifici - Parte 2: Comunicazione KNXnet/IP.

3.3. Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna, di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata. La soluzione rappresentata dal progetto definitivo prevede un controllo delle condizioni ambientali sia durante la stagione invernale che estiva.

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o dell'eventuale sostituzione. La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti. Tutti i materiali che verranno impiegati nella realizzazione degli impianti dovranno avere i seguenti requisiti essenziali di cui alla Direttiva 89/106/CE e cioè:

- sicurezza in caso d'incendio;
- igiene e salute per l'ambiente;
- sicurezza all'impiego.

Per quanto sopra i prodotti con marchio CE saranno ritenuti idonei all'impiego previsto. In mancanza, l'Impresa Appaltatrice dovrà presentare idonea documentazione a dimostrazione dei requisiti di cui sopra.

Inoltre, i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, dovrà essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

3.3.1. Riscaldamento zona spogliatoi

Gli spogliatoi nonché i locali accessori alla palestra, saranno dotati di impianto radiante a pavimento alimentato da n°2 pompe di calore con unità esterne posizionate in adiacenza al vano tecnico. Queste unità saranno collegate ad unità interne con integrato il gruppo di pompaggio e parte dell'elettronica ed alimenteranno un accumulo inerziale da cui partirà il gruppo di pompaggio miscelata per il radiante e gli scambiatori rapidi per la produzione di acqua calda sanitaria.

3.3.1.1. Locale tecnico

Pompa di calore splittata con connessioni tipo split

Codice capitolato:	PDC-ACS
--------------------	---------

Pompa di calore aria/acqua reversibile con tecnologia modulante inverter per riscaldamento, e produzione di acqua calda sanitaria. Sistema splittato composto da unità esterna con

scambiatore ad aria abbinato a unità interna con distribuzione idronica.

Unità esterna dotata di compressore modulante mediante tecnologia DC inverter, valvola di espansione elettronica (EEV), valvola deviatrice 4-vie, separatore di liquido, batteria alettata con tubazioni di rame e alette in alluminio, ventilatore/i del tipo assiale a velocità variabile e carica refrigerante R-410A.

Unità interna completa di regolazione climatica con sonda esterna, predisposta per l'allacciamento lato gas refrigerante e lato idraulico. Completa di attacchi gas di aspirazione e liquido, pressostato di bassa pressione, sensore temperatura gas liquido, scambiatore a piastre saldobrasato in acciaio inox, sensore di temperatura mandata e ritorno impianto, sfiato, valvola deviatrice 3-vie per commutazione ACS/riscaldamento, pompa di circolazione circuito di riscaldamento ad alta efficienza, flussostato, valvola di sicurezza (3 bar) e valvola di riempimento.

Dati di resa in riscaldamento

secondo EN 14511, con A7/W35:

- potenzialità utile nominale 14,70 kW
- COP nominale 4,66
- campo di modulazione 6,4 – 14,70 kW

Limiti di funzionamento in riscaldamento:

- temp. aria in ingresso minima -20 °C
- temp. aria in ingresso massima +35 °C
- max. temperatura di mandata acqua 60 °C.

Accumulo inerziale – riscaldamento ACS

Codice capitolato:	ACC_01
--------------------	--------

Le pompe di calore riscalderanno un accumulo inerziale con le seguenti specifiche tecniche:

- Corpo in acciaio al carbonio S 235 JR;
- pressione massima di 6 bar;
- copertura esterna in pvc ed isolamento termico in fibra di poliestere;
- capacità di 950 l.

Accumulo inerziale – riscaldamento idronico

Codice capitolato:	ACC_02
--------------------	--------

Le pompe di calore riscalderanno un accumulo inerziale con le seguenti specifiche tecniche:

- Corpo in acciaio al carbonio S 235 JR;
- pressione massima di 6 bar;
- copertura esterna in pvc ed isolamento termico in fibra di poliestere;
- capacità di 200 l.

Gli accumulatori dovranno essere dotati di valvola di sfiato e rubinetto di scarico negli appositi attacchi.

- Prima di effettuare l'avviamento:
- Riempire l'accumulatore con acqua;
- Portare l'impianto alla pressione d'esercizio;
- Sfiatare l'accumulatore e se necessario rabboccare tramite il rubinetto di carico;
- Controllare la tenuta degli attacchi.

Gruppo di distribuzione miscelato

Codice capitolato:	GR_01
--------------------	-------

Il progetto prevede l'installazione di n°1 gruppo di rilancio miscelato aventi le seguenti specifiche tecniche:

- Attacchi al circuito primario 1"1/2 M (ISO 228-1);
- Attacchi al circuito secondario 1"F (ISO 228-1);
- Interasse attacchi 125 mm;
- Temperatura massima d'esercizio 100 °C;
- Pressione massima d'esercizio 1000 kPa (10 bar);
- Pressione minima d'esercizio 80 kPa (0,8 bar);
- pompa ad alta efficienza UPML 25-105, grado di protezione IPX2D;
- Termometri doppia scala: 0-80 °C (32-176 °F);
- Valvole di intercettazione circuito secondario;
- Tubo di collegamento in acciaio Fe 360;
- Ritegno con corpo in ottone, otturatore in PPAG40;
- Con coibentazione a guscio preformata in EPP;
- Valvola di by-pass differenziale, corpo in ottone. Attacchi 1"M x 1"M, molla in acciaio inox, campo di taratura da 0,2 a 3 m c.a. (2-30 kPa), pressione massima d'esercizio 10 bar, temperatura massima d'esercizio 100°C.
- Valvola miscelatrice con servomotore Dn32

Valvolame prescrizioni generali

Tutto il valvolame che verrà impiegato dovrà avere le caratteristiche tali da essere idoneo per il fluido

Convogliato e con campo d'impiego adeguato (pressione/temperatura) ed esente da amianto. Il valvolame flangiato dovrà essere fornito completo di controflange, guarnizioni, bulloni.

Per le valvole con attacchi filettati, qualora dette valvole servano per intercettare un'apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvole dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelle delle tubazioni nelle quali esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, dovranno essere usati tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Il valvolame e gli altri accessori percorsi da acqua refrigerata o alternativamente da acqua calda/refrigerata, dovranno essere coibentati con cospesse di poliuretano o gomma sintetica; la finitura superficiale sarà analoga a quella delle tubazioni nelle quali le valvole o gli altri accessori andranno inseriti. Le valvole a sfera percorse da acqua refrigerata dovranno essere complete di prolunga in acciaio zincato o inox.

Valvola di intercettazione

Codice capitolato:	VI
--------------------	----

Saranno del tipo a passaggio standard ed avranno attacchi filettati femmina-femmina, in ottone UNI EN 12165 CW617N cromato o non cromato. Avranno le seguenti caratteristiche:

- Maniglia a leva in acciaio con trattamento anticorrosione e rivestimento in PVC di colore rosso;
- Asta di comando con doppio O-Ring di tenuta;
- Dado con rivestimento anticorrosione, sigillo di garanzia ed ologramma;
- Temperatura minima di esercizio: -20 °C con soluzioni glicolate al 50 %.

Valvola di non ritorno

Codice capitolato:	VNR
--------------------	-----

Avranno corpo in ottone sabbiato. Sedi di tenuta ricavate sul corpo con guarnizione di tenuta in fibra termoresistente esente da amianto. Molla in acciaio inossidabile.

Valvola di sicurezza

Codice capitolato:	VS
--------------------	----

Valvola di sicurezza per impianti idrosanitari, attacchi Femmina-Femmina; corpo, coperchio ed asta di comando in ottone, guarnizione otturatore e membrana in EPDM, molla in acciaio inossidabile; PN10, temperatura d'esercizio 5÷100°C, categoria PED IV, sovrappressione apertura 20%, scarto di chiusura 20%.

Valvola di sfogo aria

Tutti i punti alti dovranno essere dotati di valvola di sfogo aria automatica per prevenire la formazione di bolle d'aria. Corpo in ottone stampato, Pmax d'esercizio: 10 bar, Pmax di scarico: 2,5 bar, Tmax d'esercizio: 120°C.

Valvola di bypass differenziale

Tutti i circuiti secondari dovranno essere dotati di valvola di bypass differenziale regolabile, con corpo ed otturatore in ottone, molla in acciaio inossidabile, guarnizione e tenute in EPDM; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio 0÷100 °C.0,2÷3 bar.

Tutte le valvole dovranno essere tarate in fase di collaudo, previa verifica delle effettive portate in esercizio.

Vaso di espansione per impianti di riscaldamento (VE R)

Codice capitolato:	VE_R
--------------------	------

Dovranno essere impiegati vasi d'espansione saldati, per impianti di riscaldamento, con membrana a diaframma, certificato CE; corpo in acciaio, membrana in SBR, attacco tubazione in acciaio zincato; Pmax 6 bar, Pprecarica 1,5 bar, temperatura d'esercizio -10÷70°C.

Filtro a cestello

Codice capitolato:	FY
--------------------	----

Filtro ad Y, con attacchi Femmina- Femmina, corpo in bronzo, filtro in acciaio inossidabile, tenute in fibra no asbestos. PN16 (1/2"÷2"), PN10 (2" 1/2÷3"), temperatura d'esercizio - 20÷110°C, luce maglia filtro 0,40 mm (1/2"÷1" 1/2), 0,53 (2" ÷3").

Gruppo di riempimento

Verranno impiegati gruppi di riempimento automatico con filtro e valvola di non ritorno; corpo e coperchio in ottone, tenute in NBR; Pmax 16 bar, taratura 0,3÷4 bar, Tmax 70 °C.1/2" con att. Manometro.

Termometro

Codice capitolato:	TM
--------------------	----

Dovranno essere del tipo a quadrante con elemento sensibile a dilatazione di liquido.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- gambo radiale in rame;
- cassa di contenimento del quadrante Ø80 mm in ottone cromato.

Saranno completi di pozzetti di idonea altezza in modo tale che il bulbo raggiunga almeno il centro della tubazione.

Le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature da tenere sotto controllo.

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura; qualora il termometro venga a trovarsi superiore a 2 mt. dal piano di calpestio, oppure in un luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro a bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

Manometro

Codice capitolato:	MN
--------------------	----

Manometro con classe di precisione UNI 2,5, conforme alle norme INAIL; temperatura d'esercizio -20÷90°C.1/4" - 0÷6 bar. Diametro quadrante 80 mm.

Questi dispositivi andranno installati in posizioni idonee per avere un rapido riscontro della pressione nel circuito oppure a monte ed a valle delle componenti d'impianto principali per verificarne la perdita di carico.

Giunti antivibranti

Codice capitolato:	GAN
--------------------	-----

I giunti antivibranti dovranno essere posizionati in tutti quei tronchi di tubazione in cui sia necessario interrompere la trasmissione di rumori e/o per assorbire le vibrazioni lungo le tubazioni. Caratteristiche tecniche:

- Corpo in gomma cilindrico, vulcanizzato, contenuto tra flange di acciaio;
- Flange in acciaio dimensionate secondo le norme EN 1092-1 ISO 7005 con gradino di tenuta;
- Pressione massima ammissibile: 10 bar;
- Range di temperatura: da -30°C a +100°C.

Isolamento componenti di centrale

Codice capitolato:	IS-CT
--------------------	-------

Tutte il valvolame dovrà essere coibentato con guaine in elastomero nero, idoneamente incollate, finitura esterna con PVC Isogenopak saldato mediante processo chimico, terminali in alluminio alettati e colorati alle testate.

Lo spessore della coibentazione dovrà essere congruo a quanto indicato per le tubazioni.

3.3.1.2. Distribuzione

Collettori complanari

Codice capitolato:	C_X
--------------------	-----

Tutti i circuiti radianti verranno allacciati ad appositi collettori complanari installati a parete, costituiti da moduli in ottone stampato con attacchi per adattatore tubi di rame, plastica o multistrato, completo di due saracinesche, due valvole di sfogo aria, cassetta di contenimento in lamiera verniciata.

Il numero di attacchi mandata/ritorno è riportato negli elaborati grafici.

Tubazione in multistrato

Codice capitolato:	TU_01
--------------------	-------

Le tubazioni saranno realizzate in multistrato metallo plastico, PE-Xb / Al / PEHD, prodotto in conformità alla UNI EN ISO 21003, composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIPn.137 dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche"

attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopra citate; tali tubazioni sono idonee al trasporto di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n.174 del 06/04/04.

Il tubo sarà di colorazione nera (HDPE). Il sistema dovrà essere progettato per resistere ad una pressione di esercizio di 10 Bar, con una temperatura da 0 °C a 70 °C.

Il tubo dovrà essere garantito, per campi di impiego con temperature di esercizio da 0 °C a 70 °C, con punta massima di 95 °C per 100 ore nell'arco di 50 anni.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e bronzo, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinile) con O-Ring in EPDM.

Le giunzioni delle tubazioni saranno effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

Tubazione in acciaio nero

Codice capitolato:	TU_02
--------------------	-------

La distribuzione dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento sarà realizzata in acciaio nero senza saldatura negli spessori e con le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 10255, serie media, con giunzioni eseguite con elettrosaldatura e/o fiamma ossiacetilenica con l'impiego di adatto materiale di apporto, per la formazione dei vari circuiti nei diametri indicati nelle tavole di progetto.

Le tubazioni costituenti circuiti di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata ed in genere circuiti chiusi, devono essere installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispositivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.

Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile. Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.

Tubazione in rame

Codice capitolato:	TU_03
--------------------	-------

Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare.

Tubazione in PEHD

Codice capitolato:	TU_04
--------------------	-------

Tube in polietilene ad alta densità PE 100 RC ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura, colore nero con bande coestruse azzurre, conforme alle norme UNI EN 12201, per condotte d'approvvigionamento idrico, rispondente alle norme igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi in pressione, per pressioni SDR 11 (PN 16): diametro nominale di 50 mm, spessore 4,6 mm

Isolamento tubazioni

Tutti gli isolanti che verranno impiegati dovranno avere una buona stabilità dimensionale, imputrescibili, classe 1 di reazione al fuoco, basso assorbimento d'acqua, fattore di resistenza alla trasmissione del vapore d'acqua secondo DIN 52615 (a 23°C, 50% U.R.) non inferiore a 2500, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,04 W/mK.

I materiali isolanti potranno essere applicati solo dopo che siano state effettuate le prove idrauliche di tenuta così come specificate per tutte le tubazioni.

Le tubazioni percorse da acqua refrigerata dovranno essere isolate senza soluzione di continuità anche in corrispondenza degli appoggi e delle staffe.

Nel caso di impiego di guaine isolanti, queste dovranno essere preferibilmente poste in opera per infilaggio; ove ciò non fosse possibile si ricorrerà al taglio nel senso longitudinale, successivo incollaggio dei lembi con apposito collante, ripresa dei giunti con nastro autoadesivo telato dello spessore minimo di 3 mm forniti dalla stessa Ditta produttrice dell'isolante; non sarà ammesso l'uso di nastro adesivo normale di carta, di tela o PVC.

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolante potrà essere in doppio strato; sarà pertanto possibile montare n.2 guaine l'una sull'altra oppure ricorrere a una doppia lastra. Il valvolame percorso da acqua refrigerata andrà isolato con lo stesso spessore di materiale e finitura superficiale delle tubazioni in cui andrà installato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione relativa alle caratteristiche dei materiali isolanti che saranno impiegati.

Le prescrizioni indicate in merito all'isolamento sono da intendersi valide per tutti i tratti di tubazione esistente che presentino una coibentazione danneggiata, nonché alla componentistica che può essere oggetto di condensa, ad esempio i collettori di distribuzione.

Spessori isolamento tubazioni

Conformemente a quanto previsto dal DPR 412/93 tutte le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa W/mK alla temperatura di 40° C. La coibentazione dovrà essere realizzata su tutte le tubazioni con rivestimento senza interruzione di continuità;

Gli spessori di isolamento andranno utilizzati come specificato nella normativa, ossia considerando il 100% dello spessore per tutti i tratti installati in esterno e/o in locali non climatizzati (es cavedi) ed al 30% per installazioni in ambiente climatizzato a vista o in traccia.

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE DEGLI IMPIANTI TERMICI (DPR 26 Agosto 1993, n°412)

Tutte le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa W/m°C alla temperatura di 40° C. La coibentazione dovrà essere realizzata su tutte le tubazioni con rivestimento senza interruzione di continuità.

CONDUTTIVITA' TERMICA UTILE DELL'ISOLANTE 0,04W a 40°C	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE (mm)					
	< 20	(da 20 a 39)	(da 40 a 59)	(da 60 a 79)	(da 80 a 99)	> 100
ESTERNO-CUNICOLO E LOCALI NON RISC. (Spess. 100%mm)	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	55 mm	60 mm
PARETI PERIM. O MONTANTI VERTICALI (Spess. x 0,5mm)	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	27,5 mm	30 mm
LOCALI RISCALDATI/ESTERNO TRACCIA (Spess. x 0,3mm)	6 mm	9 mm	12 mm	15 mm	16,5 mm	18 mm

Finitura superficiale materiali isolanti

Sono previste le seguenti finiture superficiali:

- per tubazioni passanti in vista all'esterno finitura in lamierino di alluminio calandrato spess. 6/10mm;
- per tubazioni correnti in vista all'interno del locale tecnico finitura superficiale in laminato di PVC;
- per tutte le tubazioni non in vista non è prevista alcuna finitura superficiale.

Collari e staffaggi per tubazioni

Per quanto riguarda tutti passaggi per cui è previsto l'ancoraggio a parete/soffitto in generale lo staffaggio dovrà essere metallico, smontabile, verniciato o zincato e realizzato in modo tale da non consentire la trasmissione di rumori o vibrazioni alle strutture

Conformemente a quanto previsto dal DM 17 gennaio 2018, si dovrà provvedere alla progettazione e realizzazione di elementi di collegamento antisismici conformi alle verifiche di cui al punto 7.3.6. (verifiche di funzionamento e stabilità rispettivamente per lo stato limite operativo e lo stato limite di salvaguardia).

In particolare, conformemente a quanto previsto dal punto 7.2.4:

- della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore;
- della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore;
- della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale.

3.3.1.3. Impianto di riscaldamento radiante– emissione

Pannelli radianti a pavimento

Pannello sagomato composto da una lastra in polistirolo espanso abbinato con la materia prima Neopor®, privo di CFC a qualità controllata e da un rivestimento in polistirolo. Con la tecnica di collegamento dei pannelli con appositi fogli di copertura sovrapposti, il pannello resiste alle gettate liquide e, grazie alle bugne preformate, offre la massima flessibilità e libertà di posa. Conducibilità termica di calcolo: 0,030 W/mK. Interasse di posa minimo 50 mm. Bugna per tubazioni diametro 14x1,5; 16x1,5 e 17x2,0 mm.

Il raggio minimo di curvatura della tubazione non dovrà essere inferiore a 5 x

diametro.

Posa dell'impianto:

- Verificare che i passaggi indicati nelle tavole siano in pratica percorribili ovvero liberi da intralci o altri impedimenti.
- Verificare che lo spessore del pavimento disponibile sia come da disegno.
- Nelle zone vicino ai collettori, dove si accumulano le tubazioni di andata e ritorno dei circuiti, per evitare un'eccessiva emissione termica e conseguente disomogeneità della temperatura del pavimento, si consiglia di coibentare in modo alternato le tubazioni.
- I giunti di dilatazione devono essere eseguiti nelle posizioni e nelle modalità indicate. La superficie dei singoli settori non deve superare 40 m², con una lunghezza massima di un lato di 8 metri.

Collaudo impianto:

- PROVA PRELIMINARE: 1. riempire i vari circuiti dell'impianto realizzato, collegandosi al collettore di distribuzione, al fine di sfogare eventuali sacche di aria; 2. collegare la pompa di pressione manuale al collettore e collaudare ciascun circuito ad una pressione pari a 2 volte quella di esercizio con un minimo di 6 bar, verificare e ripristinare ogni 15 minuti.
- PROVA DEFINITIVA: 1. collegare la pompa di pressione manuale al collettore e collaudare ciascun circuito ad una pressione pari a 2 volte quella di esercizio con un minimo di 6 bar, verificare per almeno 24 ore. La caduta di pressione massima dovrà essere pari a 0,3 bar.

Solo al termine della prova idraulica sarà possibile procedere alla ricopertura dei tubi con impasto edilizio miscelato all'additivo termico e alle fibre polimeriche.

Massetto additivato

Il getto che copre le tubazioni e forma il massetto, deve essere composto dai materiali e nelle proporzioni riportate nella relativa tabella.

È buona norma proteggere il massetto appena gettato con un foglio di plastica o con teli bagnati per i primi 7 giorni.

Il ciclo completo di asciugatura del massetto prima della posa del pavimento dovrà essere effettuato come segue:

- un periodo di almeno 21 giorni per asciugatura in aria calma;
- dal ventiduesimo giorno progressiva accensione dell'impianto partendo da una temperatura di 25 gradi, incrementando di 5 gradi al giorno, fino al raggiungimento della temperatura di mandata di 50 gradi per un periodo di 5 giorni;
- raffreddamento progressivo con diminuzione di 10 gradi al giorno della temperatura di mandata, sino a 25 gradi.

Al termine di queste operazioni sarà necessario misurare l'umidità residua del massetto, con apposito apparecchio, eseguendo almeno tre campionature ogni 200 m² (carotare per il 50 % dello spessore del massetto).

Messa in funzione dell'impianto

- Sfogare l'aria presente nell'impianto avendo cura di riempire circuito per

circuito.

- Installare sull'apposito portagomma una tubazione di scarico e, dopo aver chiuso tutti i circuiti, riempire un singolo circuito alla volta aprendo il relativo detentore. Ripetere la stessa operazione per tutti gli altri circuiti.
- Impostare la curva di regolazione della centralina climatica.
- Eseguire il bilanciamento idraulico dei circuiti.
- Procedere all'avviamento e alla messa a regime dell'impianto.

3.3.2. Impianto di climatizzazione a tutt'aria – palestra (UTA_01 | PDC-UTA)

Il progetto prevede l'installazione di una unità di trattamento aria dedicata alla climatizzazione della palestra, dotata di batterie di post trattamento idroniche alimentate da gruppo frigorifero esterno.

3.3.2.1. Unità esterne e locale tecnico

Pompa di calore con recupero parziale

Codice capitolato:	PDC-UTA
--------------------	---------

UNITÀ

Pompa di calore aria/acqua in classe A con ventilatori assiali, compressori Scroll e scambiatore a piastre.

CERTIFICAZIONI

EUROVENT

ErP SCOP. Le gamme prodotte in pompa di calore sono conformi alla normativa ErP SCOP: il Regolamento n. 813/2013 fissa precisi standard di efficienza per unità a pompa di calore.

ErP 2021 SEER. Le gamme prodotte sono già conformi all'ErP 2021, la normativa che entrerà in vigore nel 2021 con parametri di efficienza richiesti ancora più elevati rispetto ai livelli 2018.

PRESTAZIONI

183		MODELLO
Raffreddamento:		
183	kW	Potenza frigorifera (1)
56,9	kW	Potenza assorbita (1)
3,22		EER (1)
4,25		ESEER
182	kW	Potenza frigorifera - EN 14511 (1)
57,5	kW	Potenza assorbita - EN 14511 (1)
3,17		EER - EN 14511 (1)
3,99		ESEER - EN 14511
A		Classe EUROVENT
4,12		SEER (2)
162	%	Efficienza energetica (2)
Riscaldamento:		
198	kW	Potenza termica (1)
59,7	kW	Potenza assorbita (1)
3,32		COP (1)
199	kW	Potenza termica - EN 14511 (1)
61,2	kW	Potenza assorbita - EN 14511 (1)
3,25		COP - EN 14511 (1)
A		Classe EUROVENT
3,32		SCOP (3)
130	%	Efficienza energetica (3)
---		Classe energetica (3)
4	n°	Compressori
2	n°	Circuiti frigoriferi
4	n°	Gradini di parzializzazione
Evaporatore:		
8,74	l/s	Portata acqua (1)
31	kPa	Perdite di carico (1)
2"1/2	"G	Attacchi idraulici
20	dm ³	Contenuto acqua
Compressore:		
12,3	kW	Potenza assorbita unitaria (1)
23	A	Corrente assorbita unitaria (1)
3,6	kg	Carica olio unitaria
Versione standard e con accessorio SL:		
19,6	m ³ /s	Portata aria
4	n°	Ventilatori
7,6	kW	Potenza nominale ventilatori
16	A	Corrente nominale ventilatori
65	Pa	Prevalenza statica utile ventilatori - ECH
73	dB(A)	Pressione sonora - DIN (1)
71	dB(A)	Pressione sonora con accessorio SL - DIN (1)
63	dB(A)	Pressione sonora - ISO (1)
61	dB(A)	Pressione sonora con accessorio SL - ISO (1)
2x19	kg	Carica refrigerante R410A unità solo freddo
2x23	kg	Carica refrigerante R410A unità pdc
4700	mm	Lunghezza
1100	mm	Larghezza
2220	mm	Altezza
1367	kg	Peso di trasporto*
1387	kg	Peso di trasporto con accessorio SL*
1387	kg	Peso di trasporto LW*
1407	kg	Peso di trasporto ST con accessorio SL*

Refrigerante: R410A.

CLASSE ENERGETICA A IN RAFFREDDAMENTO secondo la normativa EUROVENT.

CLASSE ENERGETICA A IN RISCALDAMENTO secondo la normativa EUROVENT.

CLASSE DI EFFICIENZA A+ secondo il regolamento UE n.811/2013 (efficienza energetica stagionale di riscaldamento a bassa temperatura in condizioni climatiche medie).

VERSIONE

Pompa di calore reversibile

DESCRIZIONE UNITA'

Design.

Design dell'unità finalizzato alla semplificazione delle attività di manutenzione e alla minimizzazione degli ingombri. Posizionamento del quadro elettrico laterale per una facile

accessibilità.

Le unità sono rispondenti alla direttiva EMC in tema di compatibilità elettromagnetica.

Struttura.

Di tipo autoportante, realizzata in lamiera zincata con un'ulteriore protezione ottenuta tramite verniciatura a polveri poliestere. I pannelli, facilmente rimovibili, permettono l'accesso all'interno dell'unità per le operazioni di manutenzione e riparazione.

Compressori.

L'unità è dotata di compressori Scroll con spia livello olio. Sono dotati di protezione termica incorporata e di resistenza carter. Sono montati su supporti antivibranti in gomma. I compressori sono controllati in funzione del carico termico e sono gestiti dal controllore al fine di ottimizzare l'efficienza dell'unità ai carichi parziali.

Tecnologia IDV. Le valvole di mandata intermedia (IDV) riducono meccanicamente l'eccessiva compressione di refrigerante in condizioni di carico parziale, mantenendo la stessa capacità frigorifera. Le IDV adattano lo sforzo torcente del motore alle condizioni di pressione del sistema aprendosi quando la pressione di condensazione e il rapporto di pressione (a carico parziale) scendono al di sotto del punto di ottimizzazione integrato dello Scroll. Riduce lo sforzo del motore e il suo consumo elettrico, migliorando l'efficienza energetica stagionale del sistema.

Ventilatori.

Di tipo assiale direttamente accoppiati a motori trifase a rotore esterno. Una rete di protezione antinfortunistica è posta sull'uscita dell'aria. Per le unità super silenziate si utilizzano ventilatori a basso numero di giri.

Condensatore.

Costituito da una batteria alettata con tubi in rame ed alette in alluminio. Le circuitazioni sul lato refrigerante sono realizzate in modo da ottenere due circuiti indipendenti.

Evaporatore.

Del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316, con due circuiti indipendenti sul lato refrigerante ed uno sul lato acqua.

Circuito frigorifero.

Realizzato in tubo di rame, comprende i seguenti componenti: valvola di espansione termostatica con equalizzazione esterna; filtro disidratatore; indicatore di liquido ed umidità; pressostati di alta e bassa pressione (a taratura fissa). La versione a pompa di calore, oltre ai componenti della versione per solo raffreddamento, comprende per ogni circuito: valvola di inversione a 4 vie; ricevitore di liquido; valvole di ritegno.

Circuito idraulico.

Include: evaporatore; sonda di lavoro; sonda antigelo; pressostato differenziale acqua; valvola di sfiato aria manuale.

Quadro elettrico.

Include: interruttore generale con blocco porta; fusibili; relè termici a protezione dei compressori; termo contatti per i ventilatori; relè di interfaccia; morsetti per collegamenti esterni.

Microprocessore.

Controllore di comunicazione con display incluso, montato sulla porta dell'unità. Presenta tre livelli di accesso: utente - assistenza - costruttore.

Mediante 6 pulsanti e visualizzazione digitale delle icone consente la gestione automatica delle seguenti funzioni: permette di visualizzarne in qualsiasi istante lo stato di funzionamento, di controllare la temperatura dell'acqua impostata e quella effettiva e, in caso di blocco parziale o totale dell'unità, di evidenziare quali sicurezze sono intervenute.

Alimentazione.

Alimentazione elettrica trifase 400/3+N/50.

Campi operativi.

Funzionamento in raffreddamento con temperatura dell'aria esterna fino a 10 °C (portata a 0 °C con accessorio controllo di condensazione CT e a -20 °C con accessorio controllo di condensazione CC. e fino a +46 °C.

Funzionamento in riscaldamento con temperatura dell'aria esterna fino a -15 °C e fino a +35 °C.

La produzione di acqua calda fino a 55 °C è raggiungibile con temperatura dell'aria esterna fino a 3 °C. Con temperatura dell'aria esterna a -15 °C si raggiunge una temperatura dell'acqua calda fino a 42 °C.

OPZIONI AGGIUNTIVE – CIRCUITO IDRAULICO

SI – SERBATOIO INERZIALE

Opzione fornita montata in fabbrica. Il circuito idraulico include: evaporatore; serbatoio inerziale coibentato; sonda di lavoro; sonda antigelo; pressostato differenziale acqua; valvola di sfogo aria manuale; scarico acqua.

PS – SINGOLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Opzione fornita montata in fabbrica. Il circuito idraulico include: evaporatore; sonda di lavoro; sonda antigelo; pressostato differenziale acqua; pompa di circolazione; vaso d'espansione; valvola di sfogo aria manuale; scarico acqua; valvola di sicurezza; relè termico.

OPZIONI AGGIUNTIVE – RECUPERATORI DI CALORE

DS – DESURRISCALDATORE

Opzione fornita montata in fabbrica. Scambiatore di calore a piastre installato prima della batteria condensante ad aria ed in serie a quest'ultima. Permette di produrre acqua calda grazie al recupero del calore di desurriscaldamento dopo la compressione. La quantità di calore recuperabile raggiunge valori fino al 20% del calore totale prodotto dal refrigeratore durante il funzionamento in solo raffreddamento ed è variabile a seconda del carico. Il recupero del calore non è gestito elettronicamente dal controllore ma deve essere controllato in modo indipendente.

OPZIONI AGGIUNTIVE – ACCESSORI

IM – INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI

Opzione fornita montata in fabbrica. In alternativa a fusibili e relè termici. Il dispositivo è composto da una parte magnetica e da una parte termica. Assicura un'efficace protezione nel caso di cortocircuiti (interviene la parte magnetica del dispositivo) e sovraccarichi (interviene la parte termica del dispositivo).

CC – CONTROLLO DI CONDENSAZIONE FINO A -20 °C

Opzione fornita montata in fabbrica. Dispositivo elettronico proporzionale che permette il funzionamento ottimale dell'unità anche con basse temperature di aria esterna, fino a -20 °C. Regola in continuo la velocità di rotazione dei ventilatori in base alla pressione del refrigerante misurata dal trasduttore di pressione (incluso). Attenua il livello sonoro nel funzionamento ai carichi parziali o con bassa temperatura di aria esterna.

IS – PROTOCOLLO MODBUS RTU, INTERFACCIA SERIALE RS485

Opzione fornita montata in fabbrica. La supervisione dell'unità può essere facilmente sviluppata tramite dispositivi proprietari o attraverso l'integrazione in sistemi terzi secondo il protocollo Modbus RTU sull'interfaccia seriale RS485.

AG – ANTIVIBRANTI IN GOMMA

Opzione fornita separatamente dall'unità. Inseriti alla base dell'unità per smorzare possibili vibrazioni dovute dall'irregolarità del pavimento. Gli antivibranti sono costituiti da sezioni in gomma di elevato spessore protetti da base e cappello in metallo con trattamento anticorrosivo adatto per esterni che protegge il componente da intemperie, raggi UV, liquidi

che potrebbero irrigidire la parte in gomma. La forma arrotondata permette il deflusso dei liquidi verso terra.

CONFORMITÀ

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- 2006/42/CE (direttiva macchine)
- 2014/68/UE (PED)
- 2014/30/UE (EMC)
- 2014/35/UE (LVD)
- 811/2013/UE (ErP)
- 813/2013/UE (ErP)
- 2016/2281/UE (ErP)

Unità di trattamento aria con batterie di post trattamento

Codice capitolato:	UTA_01
--------------------	--------

Il tipo di unità di trattamento aria sarà del tipo con unità di mandata e ripresa aria a flussi sovrapposti, con le seguenti specifiche costruttive:

- telaio portante a tripla camera, internamente arrotondato e tamponamenti con pannelli sandwich con interposto isolamento termoacustico, in materiale Alluminio (UNI 6060);
- Lo spessore dei profili in alluminio che costituiscono il telaio è di 57mm, la connessione tra gli elementi avviene tramite angolari con giunzione a incastro e fissaggio a vite;
- L'accoppiamento telaio-pannellatura è ottenuto senza l'utilizzo di viti grazie all'interposizione di profili ferma pannello che garantiscono una pressione costante sul pannello lungo tutto il perimetro dello slot;
- L'interposizione di una guarnizione in PVC, con inserimento ad incastro, tra il pannello e il telaio garantisce una tenuta al trafilamento dell'aria tale da classificare l'involucro come L1;
- La resistenza meccanica dell'involucro è certificata nei laboratori TUV in classe D1 e i valori di attenuazione acustica sono certificati da Ente qualificato;
- Le classificazioni suddette e le prestazioni termiche sono classificate secondo la norma EN 1886 e certificate EUROVENT, in particolare l'isolamento termico e l'assenza di ponti termici sono certificati in classe T2 e TB2.;
- I pannelli hanno spessore di 50,0 mm, struttura a sandwich con lamiera esterna in Acc.Zincato Prev+Foil con spessore 0,60 mm e lamiera interna in Acciaio zincato con spessore 0,60 mm e interposto uno strato di Poliuretano 45 kg/m³;
- Le portine sono apribili con rotazione su cerniere e chiusura tramite maniglie auto-serranti ed elementi di tenuta incassati lungo tutto il perimetro;
- Nel caso di sezioni in pressione il fissaggio dei pannelli asportabili avviene mediante pomelli avvitati. Il fissaggio dei pannelli asportabili avviene mediante maniglie con apertura di sicurezza a 2 step;
- L'unità è dotata di marcatura CE che attesta la rispondenza ai requisiti di sicurezza delle direttive ad essa applicabili e l'azienda produttrice è certificata ISO 9001 - ISO 14001.

Sezione di recupero a piastre diagonali con filtro piano

- Sezione recuperatore a flussi incrociati costruito con piastre in Alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi;
- Il recuperatore sarà protetto dalle impurità dell'aria da un filtro sintetico ondulato a celle G4 (EFF.40%) posizionato sulla parte di presa aria esterna;
- Modalità di estrazione Lato aria sporca, estr. interno;
- Caratteristiche prestazionali:

Recuperatore a piastre diagonale + filtro piano		Aria di mandata	2.324 mm	23,2 m ²	904 kg	378 Pa	
Marca	ERI						
Modo riscaldamento	PCF-I-3-180-1737-B-353-A-SL-R		Modo raffreddamento				
Mandata [m ³ /h]	18.000	Perdita di carico [Pa]	198	Mandata [m ³ /h]	18.000	Perdita di carico [Pa]	249
		Perdita di carico (1.2 g/kg) [Pa]	228			Perdita di carico (1.2 g/kg) [Pa]	228
Entrata aria [°C]	-5,0	Umidità [%]	80,0	Entrata aria [°C]	35,0	Umidità [%]	50,0
Uscita aria [°C]	15,9	Umidità [%]	18,0	Uscita aria [°C]	28,3	Umidità [%]	73,0
Espulsione [m ³ /h]	18.000	Perdita di carico [Pa]	228	Espulsione [m ³ /h]	18.000	Perdita di carico [Pa]	236
		Perdita di carico (1.2 g/kg) [Pa]	228			Perdita di carico (1.2 g/kg) [Pa]	228
Entrata aria [°C]	20,0	Umidità [%]	50,0	Entrata aria [°C]	26,0	Umidità [%]	50,0
Uscita aria [°C]	4,5	Umidità [%]	99,0	Uscita aria [°C]	32,8	Umidità [%]	34,0
Quantità acqua cond. [kg/h]	45,2			Quantità acqua cond.	0,0		
Effic. temp. bilanc. secca [%]	75,4 (ErP)			Rendimento [%]	75,4 (dry) (EN 308 std)		
Rendimento [%]	75,4 (dry) (EN 308 std)			Rendimento [%]	0,0 (wet)		
Rendimento [%]	0,0 (wet)			Potenza recuperata [kW]	40,6		
Potenza recuperata [kW]	125,2			Potenza recuperata [kW]	40,6		
Classe efficienza energia	H1			Numero di quadri	1		
Efficienza energetica [%]	72,1 (EN 13053 A1)			Bypass	Serran		
Materiale scambiatore	AL			Temperatura di congelamento [°C]	0,0		
Maximum internal leakage rate [%]	1,6			Max pressione differenziale [Pa]			
Tipo	V-PF-G4-48		Lunghezza filtri [mm]	48			
Classe ISO 16890	Coarse 55%		Superficie filtrante [m ²]	3,00			
Classe EN 779	G4		N° per dimensioni	3 x V-PF-G4-48_592x592	592 x 592		
Pulito dP [Pa]	88			1 x V-PF-G4-48_287x592	592 x 287		
Sporco dP [Pa]	138			3 x V-PF-G4-48_287x592	592 x 287		
Perdita di carico applicata [Pa]	113						
Portata aria [m ³ /h]	18.000	2,89 m/s	Efficienza energetica	N/A			
Estrazione filtro	Laterale		Produttore	Generic brand			

Serrande

- Serrande ad alette contrapposte in Alluminio EN AW 6060 T6, spessore 1,8 mm a profilo aerodinamico con passo 100mm, complete di perno sporgente e motorizzabile;
- Guarnizioni di tenuta su ogni pala;
- Il sistema di ingranaggi in polipropilene è installato all'interno dei profili della spalla.

Serranda di bypass – aria di ricircolo

- Serrande ad alette contrapposte in Alluminio EN AW 6060 T6, spessore 1,8 mm a profilo aerodinamico con passo 100mm, complete di perno sporgente e motorizzabile;

Vasca di raccolta condense

- Vasca di raccolta condensa in alluminio.

Sezione filtrante – aria di ripresa

- Filtro piano costituito da ondulati in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, classe di efficienza Coarse 70% [in conformità alla norma ISO 16890 (G4 (EFF.40%) per la EN 779);
- L'accesso è assicurato da un'apposita porta di ispezione di dimensioni adeguate per l'estrazione delle celle da personale addetto;
- Ogni cella è alloggiata su guide di scorrimento in Acciaio zincato;

- Modalità di estrazione: Standard;
- Sonda di CO2 a canale 0-2000 ppm – IP65;
- Sonda di temperatura a canale -30° +70°C, NTC10K a 25°C±1%– IP65;
- Sonda di umidità a canale 0-100%±3%- IP65;
- Pressostato differenziale aria 50-500 Pa – IP54, range di temperatura -30° +85°C.

Sezione filtrante – aria di mandata

- Filtro a tasche compatto costituito da ondulati in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche classe di efficienza in conformità alla norma ISO 16890 (F7 (EFF.70%) per la EN 779);
- L'accesso è assicurato da un'apposita porta di ispezione di dimensioni adeguate per l'estrazione delle celle da personale addetto;
- Ogni cella è alloggiata su guide di scorrimento in Acciaio zincato. Modalità di estrazione: standard;
- Pressostato differenziale aria 50-500 Pa – IP54, range di temperatura -30° +85°C.

Sezione ventilante – aria di ripresa

- Portata d'aria di mandata 18.000 m³/h;
- Pressione statica utile 350 Pa;
- del tipo *plug fan* Brushless fan wall mounted - Aerodynamically blades;
- Le giranti saranno equilibrate in accordo alla normativa DIN ISO 1940;
- Il basamento del gruppo motore ventilatore sarà montato su supporti antivibranti;
- Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 / F, sarà un Standard poli 3x400 V / 50 Hz / Standard con classe di efficienza IE4;
- Protezione ELP;
- Griglia di protezione ingresso girante;
- Microinterruttore cablato;
- Trasduttore di posizione 0-10 V per comando manuale ventilatori con inverter ed EC 0-10 Vdc;
- Pressostato differenziale aria 50-500 Pa – IP54 range di temperatura -30° +85°C.

Sezione ventilante – aria di mandata

- Portata d'aria di mandata 18.000 m³/h;
- Pressione statica utile 350 Pa;
- del tipo *plug fan* Brushless fan wall mounted - Aerodynamically blades;
- Le giranti saranno equilibrate in accordo alla normativa DIN ISO 1940;
- Il basamento del gruppo motore ventilatore sarà montato su supporti antivibranti;
- Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 / F, sarà un Standard poli 3x400 V / 50 Hz / Standard con classe di efficienza IE4;
- Protezione ELP;
- Griglia di protezione ingresso girante;
- Microinterruttore cablato;
- Trasduttore di posizione 0-10 V per comando manuale ventilatori con inverter ed EC 0-10 Vdc;
- Pressostato differenziale aria 50-500 Pa – IP54 range di temperatura -30° +85°C.

Batteria idronica di raffreddamento – aria di mandata

- potenza totale 154,7 kW;
- con tubi in Rame ed alette in Alluminio bloccate mediante espansione meccanica dei tubi;
- collettori in Rame;
- La geometria è 32 circuiti, numero di ranghi 10, passo alette minimo è 2,50;
- telaio in Acciaio zincato, consente l'estrazione laterale su guide di scorrimento;
- La batteria è corredata di vasca di raccolta della condensa interna in alluminio con scarico del diametro di 1" GAS;
- Velocità massima di attraversamento: 2,34 m/s;
- Perdita di carico lato acqua 26 kPa;
- Portata fluido: 7,37 l/s;
- Valvola a tre vie e comando pompa ON/OFF Kvs 40 – DN50;
- Kit servocomando modulante 0-10 Vdc, 1x24 Vac – IP55;
- Sonda di temperatura a filo -50° +110°C, NTC10K a 25°C±1%– IP68;

Batteria idronica di post riscaldamento – aria di mandata

- potenza 24,4 kW;
- con tubi in Rame ed alette in Alluminio bloccate mediante espansione meccanica dei tubi;
- collettori in Rame;
- La geometria è 9 circuiti, numero di ranghi 1, passo alette minimo è 3,00;
- Telaio in Acciaio zincato, consente l'estrazione laterale su guide di scorrimento;
- Velocità massima di attraversamento: 2,30 m/s;
- Perdita di carico lato acqua 6 kPa;
- Portata fluido: 1.18 l/s;
- Valvola a tre vie e comando pompa ON/OFF Kvs 6.3 – DN20;
- Kit servocomando modulante 0-10 Vdc, 1x24 Vac – IP55;
- N°2 sonde di temperatura a filo -50° +110°C, NTC10K a 25°C±1%– IP68;

Accumulo inerziale – impianto a tutt'aria

Codice capitolato:	ACC_03
--------------------	--------

Sulla mandata del circuito di recupero della pompa di calore PDC-UTA_01 dovrà essere previsto un accumulo inerziale di capacità 300 l, con almeno n°2 attacchi da 2" ed n°3 pozzetti per l'inserimento di sonde di temperatura ad immersione.

Le caratteristiche tecniche dovranno essere le medesime previste dal presente capitolato per il termoaccumulo ACC_02.

Pompa di rilancio circuito desurriscaldatore

Codice capitolato:	P_01
--------------------	------

Si prevede l'installazione di un gruppo di rilancio per il circuito desurriscaldatore con punto di lavoro ad 8 m³/h e prevalenza 7 m.c.a.

Specifiche tecniche circolatore

- Pompa del tipo a rotore bagnato, cioè pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato;
- La chiusura a fascetta con solo una vite di tenuta facilita la rotazione della testa;
- elettronica di controllo integrata;
- pannello di controllo con display TFT sulla scatola dei contatti;
- morsettiera pronta a ricevere moduli CIM opzionali;
- sensori di temperatura e pressione differenziale integrati;
- corpo pompa in ghisa;
- canotto separatore in materiale composito rinforzato da fibra di carbonio;
- piatto cuscinetto e placcatura motore in acciaio inox;
- cassa statore in lega d'alluminio;
- elettronica raffreddata ad aria;
- versione monofase;
- modalità di controllo a pressione proporzionale;
- modalità di controllo a pressione costante;
- modalità di controllo a temperatura costante;
- funzionamento a curva costante;
- funzionamento a curva max. o min;
- riduzione notturna di potenza;
- gusci di protezione per riscaldamento;
- ingressi digitali;
- relè di uscita;
- ingresso analogico;
- motore e regolazione elettronica sincrono a 4 poli, a magneti permanenti (PM). Questo tipo di motore è caratterizzato da un'efficienza superiore a quella dei convenzionali motori asincroni a gabbia di scoiattolo;
- velocità della pompa regolata da un convertitore di frequenza integrato;
- sensore di temperatura e pressione differenziale integrato nella pompa.

Specifiche prestazionali

- Gamma temperatura del liquido: -10 .. 110 °C;
- Densità: 988 kg/m³;
- Classe TF: 110 ;
- Corpo pompa: Ghisa EN-GJL-250 ASTM A48-250B;
- Girante: PES 30%GF;
- Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C;
- Max pressione di funzionamento: 10 bar Attacco tubazione: DN 40;
- Pressione d'esercizio: PN6/10;
- Interasse: 220 mm;
- Ingr. pot. - P1: 18 ..359 W;
- Frequenza di rete: 50 / 60 Hz;
- Tensione nominale: 1 x 230 V;
- Consumo massimo di corrente: 0.2 .. 1.66 A;

- Classe di protezione (IEC 34-5): X4D;
- Classe di isolamento (IEC 85): F

3.3.2.2. Sistema di distribuzione aria

Per la distribuzione dell'aria è stato scelto di applicare il sistema brevettato "a trave di pulsione".

La trave di pulsione sarà costituita da un insieme di canali perforati particolari, definiti "*pulsori*" collegati alle CTA. La trave di pulsione è di tipo "multifunzione", a portata variabile, ed utilizzerà le seguenti tecnologie brevettate:

- TWIN-VARIBOOST per gestire la portata variabile tra i *pulsori*, permettendo di regolare facilmente la velocità residua desiderata al suolo e di ridurre al minimo i tempi di messa a regime dell'impianto;
- VARITRAP per la regolazione manuale dell'eventuale portata di scarico di ogni *pulsore*, in modo da poter regolare la velocità residua al suolo in fase di messa in servizio dell'impianto.

Il sistema è costituito da due tipi di *pulsori*:

- Un *pulsore* primario, che ha la funzione di garantire il movimento controllato della totalità della massa d'aria dei volumi trattati, con un gradiente termico massimo di 1°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) in tutto il volume ed una velocità media al suolo regolabile facilmente dall'utilizzatore tra 0,1 e 0,5 m/sec;
- Un *pulsore* secondario, con delle forature speciali ad altissima induzione, ma senza lancio, ed una portata variabile 0÷100%, che introduce la portata d'aria in eccesso, senza perturbare l'attività del *pulsore* primario.

Un plenum sarà posizionato all'estremità della trave di pulsione per l'alimentazione dei *pulsori*. Il plenum sarà munito di una serranda motorizzata per la regolazione della portata del *pulsore* secondario.

La gestione della serranda motorizzata sarà affidata ad un controllore / BMS che, in funzione del valore di pressione impostato nella logica di regolazione e rilevato all'interno del plenum da un pressostato differenziale, permetterà di ottenere la pressione e la portata desiderate sul *pulsore* primario. Nella fase di messa a regime il *pulsore* secondario sarà parzialmente chiuso dalla rispettiva serranda motorizzata per aumentare la portata e la pressione sul *pulsore* primario. Ciò permetterà di creare delle correnti d'aria al suolo prima della fase di occupazione dei locali, quindi di accelerare al massimo i tempi di messa a regime dell'installazione.

I *pulsori* saranno fabbricati in lamiera zincata, realizzati in moduli aperti al fine di ridurre i volumi dei trasporti e le conseguenti emissioni di CO₂, da rivettare in cantiere, con moduli di lunghezza non superiore a 1m, costituiti da:

- Imbutitura di rinforzo e di allineamento sulle due estremità di ogni modulo, munita di forature calibrate per facilitarne la chiusura per mezzo di rivetti in acciaio inox;
- Guarnizione liquida ad espansione per il fissaggio e la tenuta delle estremità imbutite;
- Collari speciali ad omega di tipo brevettato TWIN-LOCK per la giunzione dei diversi moduli, realizzati in lamiera zincata di idoneo spessore, senza saldature, con un trattamento speciale anticorrosione realizzato mediante galvanizzazione

- al magnesio, con doppia chiusura di precisione tramite viti ad alta resistenza;
- Guarnizione profilata in polietilene a bassa densità per la tenuta all'aria tra i moduli;
- Sistema brevettato VARITRAP® per la regolazione manuale dell'eventuale portata di scarico, utile alla regolazione della velocità residua al suolo in fase di messa in servizio dell'impianto;
- Pellicola adesiva di protezione della superficie visibile dei canali, da togliere a cantiere ultimato per preservare l'aspetto estetico dei canali.

Il supporto dei *pulsori* sarà realizzato tramite cavi in acciaio di tipo GRIPPLE o simile, in modo da contornare la circonferenza dei *pulsori*, per permetterne l'eventuale rotazione sul proprio asse in caso di necessità di variazione dell'angolo di lancio.

Ogni plenum per l'alimentazione dei *pulsori* sarà costituito da:

- Ossatura in profilo di alluminio, tipo ANTICORODAL, con nodi in nylon muniti di viti di chiusura per l'alta pressione;
- Pannelli sandwich da 25 mm di spessore, in lamiera zincata, con schiuma poliuretana espansa ad alta densità;
- Una serranda a tenuta per la regolazione automatica della portata d'aria del *pulsore* secondario, di tipo ad alette contrapposte con profilo alare in alluminio passo 100, completo di leverismi in acciaio e cuscinetti in ottone, munita di servomotore elettrico bidirezionale, alimentato a 24 V, 180 sec, dimensionato per un funzionamento continuo con una contropressione di 500 Pa;

Elementi necessari per la regolazione di ogni TRAVE DI PULSIONE:

- Un pressostato differenziale (per ogni plenum) con scala 0÷500 Pa, con un segnale 0÷10 V, per la rilevazione della pressione interna al plenum;
- Controllore / BMS per la gestione della regolazione delle serrande dei *pulsori* secondari in funzione della pressione rilevata nel plenum.

Per le altre voci si rimanda al paragrafo 3.4.

3.3.3. Locali climatizzati palestra

Unità esterna multisplit

Codice capitolato:	UE_01
--------------------	-------

Motocondensante esterna in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, per sistemi di condizionatori autonomi multisplit a pompa di calore funzionante con R410A con:

- compressore ermetico rotativo ad alta efficienza,
- batteria di scambio termico,
- ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale
- predisposta per collegamento di n.3 unità interne,
- telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi,
- filtri rigenerabili,
- alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz,
- caratteristiche: potenza frigorifera 5,2 kW, potenza termica 6,8 kW,

assorbimento elettrico 1,71-1,68 kW, pressione sonora 46-44.

Unità interna multisplit

Codice capitolato:	UI_01
--------------------	-------

Unità interna per multisplit a pompa di calore, delle seguenti tipologie e caratteristiche: a parete alta: portata aria 612 mc/h, della potenzialità di 2,0 kW

Per le altre voci si veda paragrafo 3.3.1.2 e paragrafo 3.6.2.

3.4. Impianto di ventilazione meccanica controllata

Tutti i locali accessori e spogliatoi saranno dotati di impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore posizionato a soffitto nel locale tecnico (si rimanda alle planimetria per la posizione della macchina).

Codice capitolato:	UV_01
--------------------	-------

Caratteristiche

- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati, costruito con membrane altamente permeabili all'umidità, di elevata resistenza alla lacerazione e all'invecchiamento. Sono interposte alternativamente piastre piane con piastre corrugate. Portata aria nominale 3.100 mc/h.
- Isolamento acustico e termico dei pannelli tramite poliuretano con spessore medio di 20 mm
- Ventilatori di presa aria di rinnovo e di espulsione di tipo centrifugo a doppia aspirazione
- Motore elettrico direttamente accoppiato, di tipo EC in RECUTERMIC- PHEE+ N
- Filtri aria standard con efficienza F7 in mandata ed M5 in ripresa, facilmente estraibili lateralmente allo scopo di permettere la loro periodica pulizia.
- La struttura portante e i pannelli laterali (tipo sandwich, rimovibili) sono realizzati in lamiera preverniciata.
- By pass per sbrinamento o free cooling.
- Pressostato filtri aria di rinnovo con segnalazione visiva allarme filtro sporco.
- Recuperatore estraibile dal basso

Prescrizioni generali per l'installazione

In aggiunta a quanto puntualmente previsto dai manuali di installazione forniti dai produttori degli apparecchi, in corrispondenza dei punti di uscita in esterno delle canalizzazioni (PAE/EAE), dovrà essere posizionato un controtubo in materiale plastico di diametro idoneo all'interposizione materiale coibente di almeno 25 mm di spessore. Il foro dovrà quindi essere sigillato con apposito prodotto e nastrato per garantire la tenuta all'aria.

Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio

Al termine delle operazioni di installazione, prima del collegamento alla rete di alimentazione e dell'accensione dell'apparecchio, si dovrà procedere alla pulizia dei condotti.

Successivamente, alla prima accensione dell'unità, si avvierà in modo automatico una procedura guidata di messa in funzione suddivisa in due fasi principali.

In particolare, nel corso della prima parte (configurazione base), durante la quale verrà richiesta l'impostazione di alcuni parametri standard, sarà necessario:

- specificare l'orientamento dell'unità;
- specificare la posizione del sifone a secco (relativo al sistema di scarico della condensa);
- verificare il corretto posizionamento dei filtri (nel caso sia modificato l'orientamento dell'unità).

La procedura prevede poi una sequenza dedicata alla gestione delle portate.

In particolare, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- test di flusso massimo (per il quale sarà necessario assicurarsi di aver aperto tutte le valvole, le griglie ed aver chiuso porte e finestre degli ambienti serviti dall'unità in oggetto);
- definizione delle portate associate ai diversi livelli (basso, medio, massimo);
- bilanciamento delle valvole e/o griglie (procedendo a ritroso dalla valvola/griglia più distante dall'unità);
- test di verifica del flusso d'aria massimo ed eventuale successiva taratura per minimizzare le perdite di carico nel caso di esito negativo.

Specifiche prestazionali

MODELLO / MODEL		320 EN
Portata aria nominale / Nominal air flow	m ³ /h	3100
Pressione statica utile nominale / Nominal external static pressure	Pa	190
Pressione statica utile massima / Maximum external static pressure	Pa	400
Potenza assorbita massima totale / Total full load power input	kW	2.35
Corrente assorbita massima totale / Total full load amperage	A	10.0
VENTILATORI / FANS		320 EN
Potenza assorbita nominale totale / Total nominal power input	kW	1.50
Corrente assorbita nominale totale / Total nominal load amperage	A	6.4
Efficienza statica dei ventilatori secondo (UE) n.327/2011 Static efficiency of fans	%	59.80%
RECUPERATORE DI CALORE / HEAT EXCHANGER		320 EN
Efficienza termica invernale / Winter thermal efficiency (3)	%	71.4%
Efficienza entalpica invernale / Winter enthalpy efficiency (3)	%	55.5%
Potenza termica totale recuperata / Totale heating recovery capacity (3)	kW	18.25
Temperatura aria mandata / Supply air temperature (3)	°C	12.9
Efficienza termica estiva / Summer thermal efficiency (4)	%	57.4%
Efficienza entalpica estiva / Summer enthalpy efficiency (4)	%	52.5%
Potenza frigorifera totale recuperata / Total cooling recovery capacity (4)	kW	3.58
Temperatura aria mandata / Supply air temperature (4)	°C	28.6
Efficienza termica a secco / Dry thermal efficiency (5)	%	73.0%
Livello di potenza sonora irradiato dall'involucro Sound power level (LWA) (2)	dB (A)	66

3.4.1. Rete di distribuzione aria

Tutte le condotte degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dall'A.S.A.P.I.A.

Canali metallici

Codice capitolato:	CD01
--------------------	------

Il sistema di distribuzione verrà realizzato tramite condotti in lamiera di acciaio zincato, del tipo liscio, con congiunzione longitudinale.

Per i pezzi speciali ed i raccordi in alluminio saranno ammessi altri tipi di giunzioni, che dovranno però preventivamente essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (giunzioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringi tubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla Direzione Lavori.

È ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

Sospensioni, supporti, ancoraggi

Conformemente a quanto previsto dal DM 17 gennaio 2018, si dovrà provvedere alla progettazione e realizzazione di elementi di collegamento antisismici conformi alle verifiche di cui al punto 7.3.6. (verifiche di funzionamento e stabilità rispettivamente per lo stato limite operativo e lo stato limite di salvaguardia).

In particolare, conformemente a quanto previsto dal punto 7.2.4:

- della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore;
- della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore;
- della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale.

Coibentazioni

Le canalizzazioni di PRESA ARIA ESTERNA ed ESPULSIONE ARIA ESAUSTA della UNITÀ DI VENTILAZIONE INTERNA saranno coibentate tramite materassino in fibra minerale spessore 50 mm, finitura esterna con carta d'alluminio retinata e giunzioni nastrate rifinito esternamente con rete metallica zincata a maglia esagonale;

Le canalizzazioni in AMBIENTE ESTERNO saranno coibentate tramite materassino in fibra minerale spessore 50 mm, fermata con filo d'acciaio, rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 con bordi sovrapposti e fissati con viti autofilettanti.

Ispezioni

In relazione alla necessità di garantire la manutenibilità dell'impianto di ventilazione, le canalizzazioni installate sia all'interno che all'esterno dell'edificio dovranno essere dotate pannelli di accesso completi di guarnizioni di tenuta e di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica, dimensionate e posizionate conformemente a quanto specificato dalla norma UNI EN 12097.

Silenziatori rettangolari

Codice capitolato:	SL_XX
--------------------	-------

Silenziatori a sezione rettangolare per montaggio a canale, costituito da telaio in acciaio zincato, doppia flangiatura perimetrale per il collegamento a canale, setti fonoassorbenti costituiti da telaio in acciaio zincato, materiale fonoassorbente in lana di roccia, rivestito da velovetro nero per protezione contro lo sfaldamento fino a 20 m/s, classe di resistenza al fuoco M0.

Serrande di taratura

Codice capitolato:	SR_XX
--------------------	-------

Serrande di regolazione per canali rettangolari, con alette tamburate passo 50 mm, telaio da 80 mm di spessore e flangia perimetrale da 30 mm. Dovranno essere fornite complete di comando manuale.

Il telaio sarà in lamiera di acciaio zincata spessore 1.00 mm, alette tamburate in lamiera di acciaio zincata spessore 0.4+0.4 mm, con ingranaggi interni di comando in nylon e guarnizioni in polietilene espanso.

3.4.2. **Diffusione aria**

Griglie di presa aria esterna ed espulsione

Codice capitolato:	GE_XX
--------------------	-------

Le griglie esterne saranno realizzate in profilati di alluminio estruso anodizzato al naturale, a singolo ordine di alette fisse inclinate a 45° con passo 100 mm. Spessore cornici perimetrali di 25 mm con fissaggio standard.

Bocchette di mandata

Codice capitolato:	BM_XX
--------------------	-------

Le bocchette di mandata/ripresa saranno del tipo in alluminio a doppio ordine di alette regolabili, complete di serranda di regolazione a contrasto

Griglie di ripresa

Codice capitolato:	BR_XX
--------------------	-------

Le griglie di ripresa saranno del tipo in alluminio a singolo ordine alette fisse inclinate a 45°, complete di serranda di regolazione a contrasto

Valvole di aspirazione

Codice capitolato:	VE_XX
--------------------	-------

Valvole di ripresa con frontale circolare in lamiera di acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco e guarnizione in espanso perimetrale. Regolatore di portata dell'aria posizionabile, esecuzione in lamiera d'acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco con controdado per garantire la regolazione nonché mandrino filettato in acciaio zincato. Compreso telaio di montaggio in lamiera zincata verniciata RAL 9010 bianco con chiusura a baionetta.

Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio

Tutti i sistemi di ventilazione al servizio dell'edificio dovranno essere sottoposti ad azioni di controllo e test di prova secondo quanto specificato dalla norma tecnica UNI EN 12599.

3.5. Impianto idrico - sanitario

3.5.1. Sistema di generazione ACS – spogliatoi palestra

La produzione di acqua calda sanitaria per gli spogliatoi della palestra verrà effettuata tramite scambiatori di calore rapidi che attingeranno acqua tecnica dall'accumulo inerziale ACC_01, prodotta dalle pompe di calore PDC-ACS_01 descritte nei precedenti paragrafi (vedi paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Scambiatori di calore rapidi

Codice capitolato:	HE_ACS_XX
--------------------	-----------

Sistema completo "plug and play" per il trasferimento di calore da termoaccumulo con centralina di regolazione programmabile e circolatore. Il modulo garantisce la produzione di acqua calda sanitaria con limitata formazione di calcare e alla temperatura impostata dall'utente. Lo scambio termico avviene mediante scambiatore a piastre in acciaio inox AISI 316 con la massima garanzia di igiene e prestazioni. Il modulo, collegato ad un termoaccumulo da cui preleva energia, è completo di tutti i componenti necessari al suo funzionamento e, attraverso una centralina con display grafico, permette all'utente di tenere monitorato il funzionamento oltre che impostare facilmente i parametri di utilizzo.

La regolazione elettronica garantisce il valore di temperatura impostata dell'a.c.s. mediante la modulazione della portata del circuito primario. In questo modo risulta garantito il massimo salto termico sul circuito primario per ottimizzare l'efficienza dell'impianto solare termico.

Il gruppo è integrato con circolatore a basso consumo con regolazione elettronica del numero di giri.

Installazione:

- Fissare il prodotto a parete su superficie piana e capace di sostenere il peso del prodotto stesso e del suo contenuto (vedi targhetta dati tecnici);
- Eseguire i collegamenti alle tubazioni di mandata e ritorno degli impianti in modo che questi:
 - non gravino con il loro peso sul prodotto stesso;
 - consentano l'accesso e lo smontaggio degli eventuali accessori.
- Dotare l'impianto di una valvola di sicurezza con pressione di intervento adeguata, conforme alla Direttiva 97/23/CE e con orificio di diametro adeguato;
- In presenza di accumulatori, la loro pressione max di esercizio è 6 bar; dotare l'impianto o il serbatoio di vasi ad espansione conformi alla Direttiva 97/23/CE, con pressione massima d'esercizio non inferiore a 6 bar e di capacità adeguata al volume ed alle temperature dell'impianto, al fine di proteggere lo stesso da eventuali sovrappressioni;
- I collegamenti elettrici devono essere realizzati da personale abilitato e nel rispetto delle norme vigenti.
- Prevedere una valvola di sicurezza e vaso di espansione sul circuito sanitario.

Specifiche tecniche:

Tipo		PBMA PZMA
Portata erogabile conformemente alla procedura di controllo SPF, coefficiente di resa 1 (CdR 1)	l/min	Fino a 48
Materiali Rubinetterie Scambiatore di calore – Piastre e attacchi – Lega Isolamento termico		ottone acciaio inossidabile Rame EPP
Temperature ammesse – Lato riscaldamento – Lato sanitario	°C °C	95 75
Pressione d'esercizio ammessa – Lato riscaldamento MPa – Lato sanitario MPa	bar bar	10 0,1 10 0,1
Durezza complessiva dell'acqua ammessa	°fr mol/m ³	20 3,6
Dimensioni Lunghezza (profondità) Larghezza Altezza	mm mm mm	346 250 943
Peso complessivo con isolamento termico – Tipo PB... – Tipo PZ...	kg	26 31
Contenuto acqua sanitaria	l	1,69
Contenuto acqua riscaldamento	l	1,60
Attacchi (filetto maschio) Primario: Mandata e ritorno riscaldamento Secondario: acqua fredda e acqua calda	G G	1 1
Sensore di portata volumetrica Principio di misurazione Campo di misurazione		ultrasuoni da 1 a 125
Tipologia Valvola di sicurezza secondaria	bar MPa	10 1,0
Scambiatore di calore a piastre (quantità piastre)		36
Pressione di taratura valvola di ritegno lato riscaldamento	mbar kPa	21 2,1
Numero e tipo dei sensori – prim. – secondario		1 x Pt1000 2 x Pt1000
Sequenza: quantità possibile di moduli Solo in caso di montaggio a parete		4

Manutenzione:

Per una corretta utilizzazione dei gruppi di scambio termico si raccomanda:

- verifica periodica del funzionamento della valvola di sicurezza dell'impianto;
- verifica periodica della precarica dei vasi ad espansione;
- verifica periodica dell'assenza di eventuali perdite;
- pulizia periodica dello scambiatore mediante le apposite soluzioni in commercio, ad esempio: soluzione di acqua e acido nitrico (HNO₃) concentrato al 7% ad una

temperatura di 70°C, (neutralizzare l'acido della soluzione con soda caustica (NaOH) concentrata al 1-2% (100 litri di acqua con 1-2 kg di soda caustica) alla temperatura di 40°C; in alternativa alla soda è possibile utilizzare anche detergenti alcalini contenenti fosfati);

- risciacquare abbondantemente con acqua pulita; - attuazione periodica di un trattamento termico anti legionella per la sanificazione dell'impianto (L.G.A. 2000, Gazz. Uff. n° 103).

Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio

Al termine delle operazioni di installazione l'apparecchio potrà essere messo in funzione e sarà operativo dopo un tempo di primo avviamento (5'). Successivamente si procederà con l'impostazione dei parametri di funzionamento individuati tenendo conto dei profili di utilizzo comunicati dalla committenza.

Vaso di espansione sanitario

Codice capitolato:	VE-S_XX
--------------------	---------

Vaso d'espansione saldato, per impianti sanitari, con membrana a vescica, certificato CE; corpo in acciaio, attacco tubazione in acciaio zincato, membrana in butile (8÷33 l), o in EPDM (50÷500 l); Pmax 10 bar, Pprecarica 2,5 bar, temperatura d'esercizio -10÷70°C.

3.5.2. **Rete di adduzione acqua fredda e calda sanitaria**

Tubazione in multistrato

Codice capitolato:	TU_01
--------------------	-------

Si veda paragrafo 3.3.1.2

Isolamento delle tubazioni

Valgono le medesime prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti.

Collettori sanitari

Codice capitolato:	ids_XX
--------------------	--------

Tutte gli allacci alle utenze saranno realizzati in multistrato De16 e le partenze avverranno da collettori complanari costituiti da moduli in ottone stampato con adattatori per tubazioni in plastica, installati a controsoffitto.

Ogni collettore dovrà essere provvisto di coppia di saracinesche da 3/4" per l'isolamento delle utenze in caso di manutenzione e con valvole di sfogo aria.

Per le utenze isolate si prevederanno invece rubinetti a cappuccio.

3.5.3. **Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio**

L'impianto di alimentazione e distribuzione dell'acqua (fredda e calda) dovrà essere sottoposto ad azioni di controllo e test di prova secondo quanto specificato dalla norma tecnica UNI EN 9182:2014.

3.5.4. **Impianto trattamento acqua sanitaria.**

Il sistema di trattamento dell'acqua potabile e ad uso tecnologico subirà un trattamento realizzato mediante i componenti di seguito descritti.

Filtro di sicurezza

Codice capitolato:	FL_01
--------------------	-------

Il filtro di sicurezza dovrà essere di tipo autopulente in grado di eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 50 µm.

Dovrà presentare poi le seguenti caratteristiche:

- testata in bronzo;
- coduli di collegamento compresi;
- elemento filtrante lavabile in acciaio inox;
- elemento filtrante igienicamente protetto;
- espulsione automatica impurità filtrate;
- erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio;
- pressione d'esercizio 2-10 bar;
- Dp 0,2 bar;
- raccordi 2";
- portata massima 22.6 m³/h;

L'apparecchio dovrà essere realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Addolcitore

Codice capitolato:	AD_01
--------------------	-------

L'addolcitore dovrà essere di tipo automatico con rigenerazione volumetrica, statistica e proporzionale in rapporto al consumo di acqua addolcita. Dovrà presentare poi le seguenti caratteristiche costruttive e prestazionali:

- addolcitore doppio corpo con tino salamoia separato con valvola clack a tempo/volume;
- Capacità ciclica: 1920 m³x°f
- Resine: 350 litri
- Portata uso potabile: 17.5 m³/h
- Attacchi in/out: 2" BSPT
- Pressione di esercizio: min 1,4 bar - max 8,6 bar

- Temperatura di esercizio: min 4°C - max 43°C
- Sale per rigenerazione: 42 Kg
- Altezza: 2200 mm
- Diametro bombola: 625 mm
- Alimentazione: 230 V - 50 Hz

L'apparecchio dovrà essere realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio (dedicate al sistema di trattamento)

Al termine delle operazioni di installazione dovranno essere condotte le verifiche indicate dal produttore tramite eventuale lista di controllo iniziale allegata alla documentazione tecnica. Tuttavia, dovrà essere comunque effettuato un controllo delle connessioni idrauliche ed elettriche ed elettriche.

Successivamente saranno condotte la programmazione elettronica e la messa in funzione idraulica seguendo le istruzioni riportate nel manuale di installazione ed uso.

3.6. Impianto di scarico

3.6.1. Rete di raccolta e convogliamento acque reflue all'interno dell'edificio

Le tubazioni saranno di dimensioni conformi alle norme UNI EN 1519 per le condotte di scarico all'interno degli edifici.

Specifiche tecniche materiali e componenti

Codice capitolato:	TS_01
--------------------	-------

La rete verrà realizzata tramite tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi per quanto riguarda:

- Acque nere (SC_AN);

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Prescrizioni relative alla posa in opera

Le reti di scarico tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza darà luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano darà luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura (almeno 50 cm.) degli edifici e culminare con idonei esalatori.

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 10 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

Ogni colonna di scarico dovrà essere immessa in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non sarà possibile installare un pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1%.

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate,

sottopavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura elettrica. Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

Sospensioni, supporti, ancoraggi

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano.

Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate a idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svirgolamenti, le dilatazioni.

Conformemente a quanto previsto dal DM 17 gennaio 2018, si dovrà provvedere alla progettazione e realizzazione di elementi di collegamento antisismici conformi alle verifiche di cui al punto 7.3.6. (verifiche di funzionamento e stabilità rispettivamente per lo stato limite operativo e lo stato limite di salvaguardia).

In particolare, conformemente a quanto previsto dal punto 7.2.4:

- della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore;
- della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore;
- della progettazione antisismica degli orizzontamenti, delle tamponature e dei tramezzi a cui si ancorano gli impianti è responsabile il progettista strutturale.

Accessori e complementi

La rete dovrà comprendere pilette sifonate in PVC con griglia di scarico in acciaio inox, da prevedere in ogni locale tecnico e nei locali quadri ad entrambi i piani.

3.6.2. Rete di scarico acque di condensa (SC_AB)

Lo scarico della condensa delle unità interne split nonché dalle macchine VMC sarà convogliata con tubazioni in polietilene ad alta densità ed innestata negli scarichi dei pluviali, per la cui posizione si rimanda al progetto architettonico.

3.6.3. Prescrizioni relative alle attività di controllo (preliminari e/o definitive) e indicazioni per la messa in servizio

L'impianto di scarico (interno all'edificio) dovrà essere sottoposto ad azioni di controllo e test di prova secondo quanto specificato dalla norma tecnica UNI EN 125056-5:2001.

3.7. Impianto di estinzione incendi

3.7.1. Estintori a polvere

La struttura dovrà essere dotata nelle posizioni indicate negli elaborati grafici del progetto di prevenzione incendi di estintori a polvere rispondenti alle seguenti specifiche:

- estintore a polvere, omologato secondo la normativa vigente, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, escluso eventuale supporto da pagare a parte: da kg 6, classe 34A-233BC;

L'estintore dovrà essere opportunamente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

3.7.2. Estintori ad anidride carbonica

La struttura dovrà essere dotata nelle posizioni indicate negli elaborati grafici del progetto di prevenzione incendi di estintori a CO₂ rispondenti alle seguenti specifiche:

- estintore ad anidride carbonica CO₂, omologato secondo la normativa vigente, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza, escluso eventuale supporto da pagare a parte: da kg 5, classe 113BC;

L'estintore dovrà essere opportunamente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

3.7.3. Estintori a vermiculite

Estintore a vermiculite avente le seguenti caratteristiche:

- Agente Estinguente AVD: LITH-EX® 6 L
- Capacità Totale (L) 7,78
- Quantità Agente Estinguente (L) 6
- Peso Agente Estinguente (kg) 6,6
- Peso Totale Presidio (kg) 10,7
- Diametro (mm) 170
- Altezza Fusto (mm) 522
- Altezza Totale Presidio (mm) 530
- Maniglia Metallo - Rosso
- Manichetta Si con magnete
- Base PP Verde
- Staffa Supporto a parete
- Classe di Fuoco 13A
- Certificato EN3 Si
- Propellente Azoto
- Pressione di Esercizio (bar) 15
- Temperature di Esercizio 5-60°C
- Tempo di Scarica (s) 120
- Distanza di Utilizzo (m) 1,5-2,0

3.8. Sistema di regolazione, supervisione e controllo

3.8.1. Approccio integrato di ECOSTRUXURE BUILDING OPERATION

Il sistema BMS EBO si propone come un unico sistema di controllo e supervisione del clima e della sicurezza, questo approccio unico ridurrà il costo del sistema complessivo. Il sistema, inoltre, si basa su protocolli std e aperti (non proprietari come Ethernet, TCP/IP, BACnet®, Modbus e Web Service) per garantire l'interoperabilità anche con sistemi di terze parti che dovranno integrarsi completamente in una sola rete

Il sistema, grazie all'utilizzo di protocolli std e aperti dovrà consentire di integrare riscaldamento e raffrescamento, controllo degli accessi e della sicurezza, ventilazione, controllo dei fumi e degli incendi e impianti di illuminazione, la distribuzione elettrica, e tutti gli impianti che faranno parte del sistema di Building Automation.

Questo approccio ridurrà i costi di formazione e manutenzione, aumenterà il risparmio di energia e aggiungerà valore raccogliendo e condividendo grandi quantità di dati riguardanti la struttura e i costi, consentendo una gestione più proficua dell'edificio. Si disporrà del completo controllo dell'intero edificio, di più edifici o di ogni stanza in ciascun edificio da una singola interfaccia utente.

Il sistema dovrà prevedere l'utilizzo di centrali e controllori dei vari sistemi collegati con interfaccia nativa alla stessa rete locale, con possibilità di interscambio di informazioni con una logica di peer-to-peer. Tale approccio, completato dalle scelte verso gli standard aperti, dovrà consentire ai diversi moduli del sistema (sottosistemi) di interoperare sia fra di loro sia con sistemi di terze parti garantendo un'integrazione totale fra tutte le componenti.

Il sistema integrato di building automation EBO potrà sfruttare in modo completo i servizi di condivisione dati, tendenze, programmazione, allarmi e gestione delle periferiche. Dalla postazione dell'operatore, al controllore dell'edificio, al più semplice controllore dei terminali, il

Utilizzando comuni personal computer e/o un browser Internet si dovrà poter eseguire qualsiasi operazione in modo "multitasking" e "multiutente" con tutti i controllori periferici indipendentemente dal livello della rete in cui essi saranno dislocati.

Il sistema dovrà consentire, in modo pratico e conveniente, la realizzazione sia di piccoli impianti con singolo PC in configurazione "single-user", sia di strutture informative molto evolute in grado di interconnettere diversi controllori periferici.

3.8.2. composizione del sistema BMS EBO

Il sistema BMS EBO si compone delle seguenti aree funzionali:

- Distribuzione elettrica
- Impianti Tecnologici (oggetto del presente documento)
- Monitoraggio energetico
- Confort ambientale integrato e domotica (Microclima, Illuminazione e Oscuranti)
- Sicurezza delle Persone (Rivelazione Incendi, Illuminazione di emergenza)
- Sicurezza dei beni (Controllo degli accessi, Antintrusione, Videosorveglianza)

Il sistema con unica interfaccia grafica che permette il controllo di tutte le informazioni provenienti dai diversi sottosistemi e rendendo interoperabili tra loro i diversi sottosistemi si garantiranno l'unicità, l'efficienza e la rapidità nel gestire i diversi eventi che si presenteranno nel corso della vita quotidiana sia dei beni che delle persone presenti o che transiteranno negli edifici.

E' necessario che il sistema resti ampliabile per i sottosistemi previsti ed estensibile nel tempo per permettere una eventuale integrazione anche di altri sistemi/utenze che non

saranno oggetto del presente capitolato

Assicurare la possibilità di ampliare e modificare il proprio sistema di gestione nel tempo, in funzione delle proprie necessità ed al variare delle utenze da controllare, senza vincolarsi a specifici fornitori. Tale integrazione, che sarà realizzabile con una piccola modifica di software, permetterà di gestire anche gli impianti speciali assicurando così unicità ed integrabilità, dei sistemi citati in precedenza.

3.8.3. Architettura di sistema

L'architettura globale del sistema (periferia/centro) seguirà uno schema tcome da elaborato T17.

Il Building Management System (BMS) dovrà essere composto da due livelli, un livello superiore detto Enterprise che Bacnet /IP e Modbus/IP, ed uno o più bus di campo basati su Bacnet MS/TP, Modbus RTU RS-485. Tutte le comunicazioni tra bus di campo dovranno essere indirizzate verso i Server di livello di automazione, e non attraverso postazioni PC o server di altro tipo.

3.8.4. Struttura dell'integrazione fra sistemi

Il sistema dovrà prevedere diversi livelli di integrazione:

Integrazione a livello elettrico

Livello minimo di integrazione che consentirà il rilevamento dal campo dei segnali ON/OFF o di misure analogiche tramite opportuni moduli di ingresso/uscita. Utilizzando tali moduli di ingresso/uscita sarà possibile interagire con organi di regolazione e controllo delle più diverse apparecchiature rendendo i dati disponibili verso il livello intermedio.

Sarà possibile tenere sotto controllo, l'energia assorbita, i guasti, gli scattati, lo stato dei quadri di media e bassa tensione, nonché degli UPS e di tutti i connessi alla distribuzione elettrica dell'edificio.

Integrazione a livello di automazione

Un secondo livello più evoluto che prevederà l'integrazione a livello di centrali e controllori con protocolli standard e aperti. Lo scambio di informazione dovrà avvenire in modalità peer-to-peer senza coinvolgimento del sistema centrale garantendo in questo modo massima flessibilità e sicurezza di interscambio.

Questo permetterà di integrare tutti i perimetri tecnologici di un building.

3.8.5. Pagine grafiche

Il sistema BMS EBO permette una completa personalizzazione della visualizzazione. L'interfaccia principale è modificabile secondo le esigenze del singolo utente, in quanto permetterà di selezionare, spostare e dimensionare una gran varietà di componenti, quali oggetti grafici, pannelli di visualizzazione, allarmi, etc.

Per mezzo delle pagine grafiche l'operatore controllerà, regolerà e terrà sotto controllo l'intero edificio.

3.8.6. Monitoraggio ENERGETICO

Tramite le differenti apparecchiature, il BMS acquisisce valori e grandezze per permettere di controllare i dati di consumo degli impianti. Questa funzione permette di capire dove e come l'impianto consuma e di attuare eventuali correzioni.

La contabilizzazione si divide in termica ed elettrica.

Per ogni dispositivo di contabilizzazione, i valori di energia sono i più importanti, ma non gli unici.

Per la contabilizzazione termica vengono monitorati:

- Temperatura mandata/ritorno acqua;
- Delta temperatura andata ritorno acqua;
- Portata;
- Volume;
- Energia caldo (calorie);
- Energia freddo (frigorie).

Per la contabilizzazione elettrica vengono monitorati:

- Tensioni fase-neutro V1N-V2N-V3N;
- Tensioni fase-fase V12-V13-V23;
- Correnti I1-I2-I3-IN;
- Potenza attiva;
- Potenza reattiva;
- Potenza istantanea;
- Energia attiva;
- Energia reattiva;
- CosFi;
- Frequenza.

Nel caso di strumenti non di fornitura viene considerato che lo strumento di misura acquisisca tutti i valori.

I dati vengono forniti in un primo momento cliccando sul dispositivo di misura, che mostrerà in anteprima i valori campionati.

I dati di monitoraggio energetico e trend di consumo sono storicizzati e resi disponibili per l'export in formato .csv, .xls, possono essere inoltre riformulati in base a KPI customizzati.

3.8.7.Pianificazione (Schedulazione Oraria)

L'efficienza energetica si realizzerà quando un sistema funzionerà solo quando sarà necessario. La gestione della programmazione oraria si dovrà attuare attraverso un'applicazione grafica intuitiva e semplice da utilizzare. Dovrà essere possibile impostare eventi ricorsivi (ogni Lunedì, ogni terzo Giovedì del mese, ogni 1 Gennaio) o impostare un illimitato numero di eccezioni con differenti livelli di priorità.

La pianificazione consentirà di generare comandi sia di tipo ON-OFF che impostare valori analogici, ad esempio si potranno impostare valori di illuminamento in una determinata data senza avere necessità di programmare i dispositivi.

Le pianificazioni quotidiane saranno in stile calendario e programmabili fino a 10 anni di anticipo.

La programmazione potrà essere gestita di volta in volta, a seconda delle esigenze, cliccando sul giorno e sull'orario desiderato.

Sarà possibile la creazione di scenari preimpostati a seconda della destinazione d'uso del locale e nei vari momenti della giornata. La messa in atto di uno scenario è remotizzata e delegata ad un selettore virtuale od alla programmazione oraria.

4. Oneri della Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori per la realizzazione degli impianti meccanici opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
- al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente documento e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

5. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, nel caso in cui si rendessero necessari, si seguiranno le prescrizioni impartite dalla D.L.