

# COMUNE DI PADOVA

## SETTORE LAVORI PUBBLICI



### RIQUALIFICAZIONE LATO SUD DELLO STADIO EUGANEO CON NUOVO PALAZZETTO PER IL BASKET, NUOVO PALAZZETTO POLIFUNZIONALE E NUOVA CURVA FATTORI

## PROGETTO ESECUTIVO

CODICE OPERA		DATA
LLPP EDP 2019/163 - 2019/164 - 2019/165		Maggio 2020
DESCRIZIONE ELABORATO		NUMERO
CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO		APPR_169_IM
IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	IL CAPO SETTORE
Ing. Claudio Rossi	Arch. Stefano Benvegnù	Ing. Emanuele Nichele
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA Studio Muratori & Zanon arch. Giulio Muratori arch. Federico Muratori arch. Nadia Scarabottolo arch. Matteo Martin	PROGETTO STRUTTURALE Ing. Cristian Lazzarin	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI P.I. Antonio Brunello Ing. Aurelio Brunello
	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI Ing. Sergio Masuzzo	CONSULENZA AUTORIZZAZIONI ENTI Studio Bonsembiante



## INDICE

1	OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
2	OBBLIGHI DI CARATTERE GENERALE .....	5
2.1	Programma esecutivo delle opere.....	5
2.2	Obblighi e oneri specifici a carico dell'appaltatore .....	5
2.3	Opere e assistenze murarie .....	9
2.4	Disegni di cantiere e di montaggio .....	10
2.5	Documentazione finale.....	10
2.6	Piano di manutenzione.....	12
2.7	Oneri a carico della stazione appaltante .....	13
2.8	Verifiche e prove preliminari – Verifiche finali – Collaudi .....	13
2.9	Presenza in consegna da parte dell'amministrazione .....	15
2.10	Garanzia delle opere .....	15
3	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI .....	17
4	CONSEGNA - TRACCIAMENTI - ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....	18
5	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	19
6	NORME PER LA MISURAZIONE E LA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI .....	20
6.1	Generalità.....	20
6.2	Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura .....	20
6.3	Lavori in economia .....	21
7	OSSERVANZA DI LEGGI – DECRETI – REGOLAMENTI.....	21
8	TIPI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E MACCHINARI.....	27
8.1	Tubazioni.....	27
8.2	Valvole di taratura.....	46
8.3	Canali aria.....	46
8.4	Canali Microforati ad alta induzione .....	53

8.5	Fancoil Idronici .....	53
8.6	Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	54
8.7	Impianto radiante a pavimento .....	55
8.8	Pompe di circolazione .....	59
8.9	Produttori istantanei di acqua potabile calda .....	61
8.10	Trattamento acqua .....	61
8.11	Regolazione.....	65
8.12	Unità di Trattamento Aria .....	82
8.13	Pompe di Calore reversibili.....	84
9	COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI .....	114

# 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dei lavori di "Riqualificazione Zona Sud Stadio Euganeo".

La curva Fattori dello stadio Euganeo di Padova sarà oggetto di una importante modifica: si prevede infatti la realizzazione di una nuova tribuna sud, più vicina al campo di calcio, in corrispondenza dell'attuale area occupata dalla pista di atletica.

L'esistente tribuna non verrà demolita, ma verrà utilizzata per accogliere gli spettatori di due nuovi palazzetti coperti che saranno costruiti sfruttando la volumetria compresa tra la vecchia e la nuova tribuna.

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla direzione lavori:

- Realizzazione di impianti di riscaldamento per il piano terra con radiatori e fan-coil e per il piano palestra con sistema radiante a pavimento, nuova installazione di impianti igienico-sanitari con produttori acqua calda sanitaria di tipo istantaneo, di impianti aerulici per ricambi aria ambiente e integrazione impianto antincendio.

Il primo stralcio, oggetto di appalto, riguarderà solamente la realizzazione della palestra est con i relativi spogliatoi, e la palestra ovest (solo riscaldamento), come indicato nelle tavole grafiche.

Le forme e dimensioni da assegnare ai vari interventi devono corrispondere ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente schema di contratto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.

Scopo del presente Capitolato Speciale d'Appalto è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il "progetto" delle opere in modo da definire esattamente il contenuto dell'Appalto.

## **2 OBBLIGHI DI CARATTERE GENERALE**

La Amministrazione potrà proporre all'appaltatore eventuali piccole modifiche ed interventi marginali, tendenti a migliorare le caratteristiche estetiche e funzionali dei manufatti previsti dall'offerta e tali da non alterarne sostanzialmente il progetto.

Rimangono a carico dell'appaltatore la preparazione del luogo di installazione, la demolizione di eventuali piccoli manufatti esistenti in sito, gli scavi e qualsiasi tipo di rimozione, il trasporto a discarica e lo smaltimento di qualsiasi tipo di rifiuto o materiale presente sul sito, e tutte le opere preliminari necessarie all'installazione delle stazioni.

Il suolo pubblico non potrà in nessun caso essere utilizzato per lo stoccaggio o il deposito di qualsivoglia materiale occorrente nelle fasi di installazione dei manufatti, se non per il tempo strettamente necessario alla conclusione di ogni fase di lavorazione in situ e per l'allestimento dei cantieri necessari.

I ripristini del suolo pubblico dovranno avvenire nel pieno rispetto dei Regolamenti vigenti in materia e sempre sotto il monitoraggio degli Uffici competenti della Pubblica Amministrazione.

In ogni caso l'appaltatore si impegna a fornire i Certificati di Regolare Esecuzione/Collaudato dei lavori realizzati e al rispetto della normativa vigente in materia.

### **2.1 Programma esecutivo delle opere**

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo.

Il programma dovrà essere unitario, cioè comprendere, opportunamente integrate, tutte le categorie/tipologie di opere facenti parte dell'appalto (ovvero tutti i gruppi di lavorazioni complessive ritenute omogenee). Nel programma dovranno pertanto essere riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

### **2.2 Obblighi e oneri specifici a carico dell'appaltatore**

Quanto risulta dal presente Capitolato e dalle tavole di progetto esecutivo allegate, definisce in modo sufficiente l'oggetto dell'Appalto e consente alle imprese concorrenti una idonea valutazione degli oneri connessi.

È però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori che costituiscono le varie parti dell'opera;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.
- 

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi anche se non esplicitamente indicati, necessari per la costruzione delle opere di cui si tratta e per realizzare i fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.

La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato è reso disponibile dal progresso tecnologico nel rispetto di quanto prescritto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto (CSA).

L'Appaltatore si impegna a verificare quanto indicato negli elaborati di progetto (Capitolato Speciale d'Appalto e tavole grafiche allegate) sia dal lato tecnico, sia dal lato economico (valutando le quantità occorrenti e la qualità necessaria) e si assume la completa e assoluta responsabilità per il buon esito e il buon funzionamento degli impianti e delle opere.

L'Appaltatore non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e sempre previa approvazione scritta della Direzione Lavori (D.L.) e/o Stazione Appaltante (S.A.); qualora l'Appaltatore esegua delle modifiche senza la prescritta approvazione, è facoltà della Direzione Lavori / Stazione Appaltante ordinare la demolizione e il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore assume di eseguire i lavori di sua competenza parallelamente ad eventuali altri lavori in corso, per quanto riguarda le fasi di avanzamento e di lavorazione, nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che possono verificarsi in cantiere, dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere, anche eventualmente affidate ad altre Imprese, in modo da non creare ritardi o intralci all'armonico andamento dei lavori.

Inoltre l'Appaltatore si impegna a ripristinare ogni eventuale danno arrecato all'edificio esistente a proprie cure e spese.

Per quanto riguarda gli oneri di carattere generale a carico dell'Appaltatore si invia all'apposito articolo del capitolato generale amministrativo e/o dello Schema di Contratto.

Al solo fine di parziale esemplificazione delle opere ed oneri specifici a carico dell'Appaltatore, non risultanti esplicitamente dagli elaborati facenti parte del Contratto, e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'intento della Stazione Appaltante di ottenere impianti e opere perfettamente efficienti, si elencano qui di seguito alcuni oneri specifici riguardanti le opere e gli impianti che devono intendersi compresi nei prezzi unitari contrattuali, oltre alle forniture e prestazioni espressamente indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto e oltre, ovviamente, agli obblighi derivanti da leggi, decreti e regolamenti:

- La consegna a piè d'opera di tutti i materiali, ivi compresa ogni spesa di imballaggio, trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto.
- L'immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'Appaltatore oppure in quelli che la Committente ritenesse di rendere a sua discrezione disponibili; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere della Committente; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di opere provvisorie per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. La Committente, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera a perfetta regola d'arte e perfettamente integro.
- Lo spostamento (con tutti i mezzi all'uopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, ivi compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale.
- L'approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che la Direzione Lavori in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività e senza alcun onere per la Committente.
- La responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali approvvigionati a piè d'opera e/o in opera fino alla consegna parziale o totale, anticipata o finale delle opere alla Committente: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la loro giacenza in cantiere, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti; parimenti verranno usate chiusure in nylon (da togliere solo in occasione delle relative lavorazioni, delle prove e dei collaudi) su tutte le aperture di macchine, condutture, componenti, ecc., attraverso le quali possa infiltrarsi polvere o sporcizia di cantiere. Tali protezioni verranno tolte alla consegna delle opere alla Committente.
- Lo smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, ecc.
- La pulizia quotidiana del cantiere; lo sgombero totale finale e pulizia del cantiere e di tutti i lavori eseguiti ed i materiali installati.
- Tutte le assistenze murarie "minori" per la realizzazione delle opere, quali quelle relative a fissaggio di tasselli, grappe, staffe, supporti, mensole, strutture di sostegno



e quant'altro necessario per la perfetta realizzazione delle opere, incluse piccole opere sussidiarie, quali forature eseguibili con trapano a mano, piccole tracce, ritocchi e riporti a malta o gesso.

- Il montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni, canalizzazioni e relativi accessori e di tutto ciò che è inerente all'installazione degli impianti per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto, sia per il montaggio che per il posizionamento delle macchine, le impalcature ed i ponteggi, l'energia elettrica e tutti i materiali di consumo necessari.
- Provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio di alcuni componenti, se questo fosse necessario per la finitura di alcune opere affidate allo stesso Appaltatore o ad altre Ditte.
- Tutte le spese per le prove e verifiche preliminari sulle opere e sugli impianti da eseguirsi in corso d'opera, inclusi i consumi di energia.
- Tutte le spese per le prove e verifiche finali di messa a punto e taratura degli impianti, ivi inclusi i consumi di energia; sono esclusi solo i consumi di energia per le prove di collaudo richieste dal Collaudatore.
- La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi ai lavori eseguiti.
- Tutti gli adempimenti e le spese (per conto della S.A.) per l'espletamento di tutte le pratiche, fino all'ottenimento del nulla-osta, nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- La presentazione alla DL di tutte le notizie relative all'avanzamento dei lavori in relazione al programma e all'impiego della manodopera.
- La sostituzione ovvero la riparazione di materiali e/o opere fornite dall'Appaltatore o da altre Imprese che, per ogni causa o per negligenza attribuibile all'Appaltatore stesso, fossero state danneggiate.
- Il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre Ditte che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle opere proprie, tenendo sollevata la S.A. da qualunque responsabilità in merito.
- Provvedere affinché, in occasione delle visite di collaudo, gli impianti siano perfettamente funzionanti; ciò sarà ottenuto mediante delle visite di controllo agli impianti nei giorni immediatamente precedenti le visite di collaudo.
- Messa a disposizione della D.L./S.A., su richiesta, di strumenti di misura, utensili, dati, disegni ed informazioni necessarie per motivi inerenti i lavori o per operazioni inerenti al collaudo dei lavori, sia provvisorio che finale; gli strumenti di misura

dovranno essere completi di Certificato di taratura che attesti l'idoneità con validità massima, se non diversamente specificato, di due anni.

Adempimenti finali:

- Lo sgombero completo finale del cantiere, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a lavori ultimati, nel termine che sarà fissato.
- Lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori, del locale eventualmente assegnato dalla SA, in quanto disponibile ed a discrezione della stessa, e del quale l'Appaltatore si sia servito durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi.
- La compilazione (al termine dei lavori) dei disegni e dei manuali con le norme d'uso e di manutenzione riguardanti gli impianti e le singole apparecchiature come da apposito articolo del presente capitolato.
- L'assistenza alla messa in funzione degli impianti, con tutte le prestazioni di manodopera necessarie, mettendo a disposizione della Committente il personale dell'Appaltatore (tecnici ed operai) per tutto il tempo necessario per l'istruzione e l'assistenza al personale della Committente stessa. La durata di tale periodo viene stabilita in 10 gg. lavorativi.

### **2.3 Opere e assistenze murarie**

Sono in ogni caso da intendere COMPRESE nei singoli prezzi unitari contrattuali e nei prezzi a corpo come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie per la realizzazione delle opere e la posa degli impianti, quali quelle relative a fissaggi di tasselli, grappe, staffe, supporti, mensole, tracce, strutture di sostegno e quanto altro necessario per la realizzazione delle opere e la perfetta posa in opera degli impianti incluse piccole opere sussidiarie quali forature eseguibili con trapano a mano, tracce con ripristino al grezzo, ritocchi e riporti a malta o gesso e ridipintura delle zone interessate.

L'Appaltatore dovrà comunque presentare alla D.L., entro 30 giorni (trenta giorni) dalla data del Verbale di Consegna dei Lavori o in accordo con il piano temporale, i disegni di dettaglio cantieristico descrizioni di dettaglio di tutte le opere murarie e di carpenteria di cui sopra, necessarie al compimento delle opere, al fine che la D.L. possa accertarne sia la compatibilità con le strutture da eseguire sia il coordinamento fra le varie tipologie di opere.

Ogni eventuale onere relativo allo smantellamento di opere e allo spostamento degli impianti già eseguiti, a causa del ritardo dell'Appaltatore nella presentazione dei disegni, sarà imputato allo stesso.

## **2.4 Disegni di cantiere e di montaggio**

Entro 30 giorni (trenta giorni) dalla consegna dei lavori, o comunque in accordo con il programma dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. per approvazione:

- i disegni di cantiere (costruttivi) relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici;
- i disegni quotati di tutte le principali opere murarie e di lattoneria necessarie e, per iscritto, i dati ed elementi che possano in qualunque modo avere attinenza con opere affidate ad altre Imprese.

I disegni, se l'Appaltatore riterrà opportuno, potranno anche essere quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con tutti i necessari particolari costruttivi, con le eventuali modifiche concordate con la D.L. o che l'Appaltatore proponga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

È fatto assoluto divieto all'Appaltatore di intraprendere l'esecuzione di un'opera che non sia stata approvata esplicitamente dalla D.L. dopo presentazione di elaborati grafici dai quali sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

## **2.5 Documentazione finale**

I lavori si considerano ultimati a compimento di:

- tutte le opere di contratto e le eventuali opere di variante richieste dalla S.A.;
- tutti i collaudi, prove e verifiche richieste nel presente documento e dalle leggi e normative vigenti, e relativi adeguamenti qualora si rilevassero delle anomalie;
- tutte le tarature e messe a punto degli impianti così da renderli pronti a funzionare in qualsiasi momento.

Il certificato di ultimazione dei lavori non sarà quindi emesso se non sarà stato prima provveduto a tutto quanto sopra da parte dell'Appaltatore.

Entro 30 giorni (trenta giorni) dall'ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

- fornire alla S.A., in triplice copia, le Dichiarazioni di conformità previste dal D.M. 37/08 di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:

- fornire alla S.A. un originale su supporto magnetico (realizzato con programma "AUTOCAD" versione "2004" o seguenti) più tre serie complete su carta dei disegni delle opere e degli impianti, aggiornati "come costruito" completi di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;
- fornire alla S.A., in triplice copia, una documentazione fotografica completa delle lavorazioni e degli impianti eseguiti;
- fornire alla S.A. copia del formulario di cui all'art.15 del D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 e copia della dichiarazione di avvenuto smaltimento in discarica autorizzata;
- relazione sui materiali utilizzati completa per ciascuna tipologia di materiali delle seguenti informazioni:
  - denominazione;
  - modello, tipo o altro modo di identificazione;
  - nome del costruttore;
  - documentazione relativa a marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE;
  - idoneità all'ambiente di installazione e la compatibilità con gli impianti preesistenti;
  - riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;
  - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali secondo il D.M. 37/08;
  - rapporto di verifica degli impianti termici con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore;
  - rapporti di prova chieste dalla D.L. e ogni altro documento utile ai fini della piena riconoscibilità tecnica e funzionale delle opere, apparecchiature e degli impianti;
  - manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;
  - dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
  - certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
  - garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

Tutta la documentazione sarà fornita in apposito raccoglitore opportunamente suddivisa come sopra indicato.

## 2.6 Piano di manutenzione

Assieme alla documentazione finale di cui al paragrafo precedente, l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per le verifiche del caso per poi trasferirlo alla Committente, il piano di manutenzione delle opere e degli impianti di cui si tratta. Esso, redatto se del caso aggiornando e completando quello di progetto, dovrà essere conforme alla normativa vigente e comprendere in ogni caso:

1. Il manuale d'uso contenente le seguenti informazioni:
  - la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - la rappresentazione grafica;
  - la descrizione;
  - le modalità di uso corretto.
  
2. Il manuale di manutenzione, contenente le seguenti informazioni:
  - la collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
  - la rappresentazione grafica;
  - la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
  - il livello minimo delle prestazioni;
  - le anomalie riscontrabili;
  - le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
  - le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione, articolato secondo tali sottoprogrammi:

il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dalle opere e dagli impianti e dalle loro singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita;

il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita delle opere e degli impianti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione delle opere e degli impianti eseguiti.

Al piano di manutenzione dovrà essere allegata una raccolta completa della documentazione tecnica (fornita dalle relative case costruttrici) delle singole opere di adeguamento della copertura, delle superfici opache verticali, dei serramenti, dei macchinari e dei componenti costituenti gli impianti, con le relative certificazioni di omologazione o prova-collaudato o marcatura CE ed i relativi manuali di uso e manutenzione, sempre forniti dalle case costruttrici.

Per ogni singolo componente o macchinario dovrà altresì essere fornito un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni, nonché i nominativi, indirizzi e recapiti telefonici degli agenti di zona e del servizio assistenza.

## **2.7 Oneri a carico della stazione appaltante**

Saranno a carico della S.A. esclusivamente:

- lo sgombero delle aree da destinare ai cantieri;
- il mantenimento dell'accessibilità ai cantieri in quei casi in cui non sia possibile l'accesso diretto da suoli pubblici;
- la predisposizione del piano di sicurezza di cantiere secondo D.Lgs. n°81/2008 e successive modifiche nel caso in cui ricorra l'obbligo della sua predisposizione.

## **2.8 Verifiche e prove preliminari – Verifiche finali – Collaudi**

Durante l'esecuzione dei lavori, la D.L. si riserva di effettuare tutte le prove e verifiche che riterrà opportune in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che le tipologie, caratteristiche e qualità dei materiali e delle lavorazioni corrispondano alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori (art. 2.5.3) e alle modalità esecutive approvate con i disegni costruttivi (art. 2.4.6).

In particolare potranno essere eseguite le seguenti prove in cantiere sulle opere e sugli impianti eseguiti (in conformità alle guide):

- prove dei sistemi di conversione;
- verifica di selettività di intervento delle protezioni;
- verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi;
- verifica dei cartelli esplicativi (schemi e avvisi di sicurezza);
- verifica della documentazione;
- verifiche e prove ulteriori a discrezione della D.L. sulle opere:

- prova di tenuta stagna dell'impianto termico;
- prova di resistenza con la pressione di esercizio dell'impianto termico;
- verifiche e prove ulteriori a discrezione della D.L.

In particolare, le verifiche dell'impianto idraulico comprenderanno:

- la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;
- una prova idraulica a freddo delle tubazioni di centrale e impianto prima della chiusura delle tracce, esecuzione di pavimenti, reinterro ecc., ad una pressione di 5 atm superiore a quella di esercizio per una durata di 12 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova, quando non si verificano fughe, deformazioni permanenti o calo significativo della pressione al manometro.
- una prova idraulica a freddo per l'intero impianto a una pressione 1,5 volte superiore a quella di esercizio per una durata di 12 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova, quando non si verificano fughe deformazioni permanenti o calo significativo della pressione al manometro.
- una prova preliminare della circolazione dell'acqua calda (dopo aver effettuata quella di cui al punto 2) alla massima temperatura consentita dal generatore (PDC). Si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua calda arriva alla temperatura prescritta a tutti i corpi scaldanti collegati senza causare deformazioni permanenti, rumori causati da dilatazioni e particolari difficoltà di circolazione.
- la verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i materiali sia stato accurato ed eseguito a regola d'arte, che la tenuta delle congiunzioni sia perfetta e senza gocciolamenti e che il funzionamento di tutte le apparecchiature sia regolare.
- I test di tenuta dell'impianto aeraulico di nuova installazione devono essere effettuati durante ogni fase costruttiva nella quale la tenuta totale può essere controllata, potendo così svolgere allo stesso tempo in modo semplice, qualsiasi riparazione necessaria. I sistemi di canali analizzati durante il test devono essere il più possibile completi con particolare attenzione alle flange e alle giunzioni longitudinali.
- Le verifiche e prove preliminari di cui sopra, saranno eseguite in contraddittorio tra la D.L. e la ditta assuntrice e la prima redigerà regolare verbale di ogni prova e verifica.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il certificato di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel certificato stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Le verifiche tecniche finali a cura della DL saranno effettuate entro 60 giorni (sessanta giorni) dalla data del certificato di ultimazione; esse consisteranno principalmente nel controllo delle prescrizioni impartite in seguito all'esito delle prove preliminari di cui sopra e nelle verifiche funzionali nelle previste condizioni di esercizio.

## **2.9 Presa in consegna da parte dell'amministrazione**

Tutte le opere dovranno essere realizzate a perfetta regola d'arte, in particolare gli impianti dovranno essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente, dopo essere stati ben provati e messi a punto.

L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di presenziare e dare tutta la necessaria assistenza alla Committente all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa.

Tale presa in consegna da parte della Committente avverrà in linea di massima all'atto di emissione del Certificato di collaudo provvisorio o del Certificato di regolare esecuzione.

Tuttavia la Committente si riserva la facoltà di richiedere la presa in consegna anticipata degli impianti o di loro parti, ai sensi e con le modalità previste dalla normativa vigente.

## **2.10 Garanzia delle opere**

L'Impresa ha l'obbligo di garantire le opere sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per un periodo di anni 2 dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, anche se in presenza della consegna anticipata dell'opera o di sue parti all'amministrazione. pertanto, fino al termine di tale periodo, pur essendo l'opera nel frattempo utilizzata normalmente secondo l'uso cui è destinata, tutte le riparazioni o sostituzioni derivanti da difformità e vizi dell'opera sono a carico dell'Appaltatore a meno che non si tratti di danni dovuti ad uso improprio da parte del personale della SA che ne fa uso, o a normale usura di materiale di consumo. Con la firma del contratto l'Appaltatore riconosce essere a proprio carico anche il



risarcimento alla Committente di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito. La manutenzione ordinaria e straordinaria è invece a carico dell'amministrazione salvo esplicite pattuizioni diverse.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del Codice Civile.

È fatto salvo in ogni caso, per quanto riguarda i vizi occulti, quanto previsto dal codice civile.

### **3 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del d.P.R. n. 207/2010, in accordo col programma di cui all'art. 21 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

## **4 CONSEGNA - TRACCIAMENTI - ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, un accurato sopralluogo sull'edificio e i rilievi geometrici necessari per la realizzazione delle lavorazioni di progetto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile. In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate se non nei limiti di quanto stabilito dalla normativa vigente.

## **5 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del Capitolato Generale d'Appalto. In ogni caso sarà in facoltà della Direzione Lavori rifiutare i materiali forniti qualora non riconosciuti idonei.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati e, ove più restrittivi, a quelli indicati nei successivi capitoli specifici del presente Capitolato.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **6 NORME PER LA MISURAZIONE E LA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

### **6.1 Generalità**

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

### **6.2 Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

### **6.3 Lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia (art. 179 del d.P.R. 207/2010), tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

## **7 OSSERVANZA DI LEGGI – DECRETI – REGOLAMENTI**

Oltre agli obblighi del seguente capitolato, la ditta assuntrice è tenuta ad osservare anche il Regolamento sulla direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello stato e ogni altra norma di legge, decreto, regolamento, normativa che siano emanate in corso d'opera, in tema di assicurazioni sociali e di pubblici lavori e che abbiano comunque applicabilità con i lavori in oggetto, compresi i regolamenti e le prescrizioni Comunali e Provinciali. La Ditta assuntrice osserverà, per formale impegno, tutte le norme di legge ed i regolamenti vigenti ed in maniera più assoluta:

Qui di seguito si riportano le principali norme di riferimento per l'esecuzione degli impianti meccanici ed elettrici. L'elenco che segue non è da ritenersi esaustivo di tutta la normativa applicabile:

- (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977);
- D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 – “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”;
- D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 – “Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”. • Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;

- Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia.” Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull’allegato L del decreto;
  
- D.P.R. n. 59 del 02.04.2009 – “Regolamento di attuazione (...) del D.lgs. 19.08.2005 (...) sul rendimento energetico in edilizia” • Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico ed in particolare D.G.R. Lombardia n. 8745 del 22.12.2008 – “(...) disposizioni per l’efficienza energetica in edilizia (...)”;
  
- Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – “(...) promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili (...)”;
  
- DECRETO PRESIDENZIALE 16 aprile 2013, n. 74 Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell’acqua calda per usi igienici sanitari;
  
- DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;
  
- DM 26/06/2015 come decreti attuativi della Legge 90/2013;
  
- UNI/TS 11300-1:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
  
- UNI/TS 11300-2:2019 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria per la ventilazione e per l’illuminazione in edifici non residenziali;

- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili;
- Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- Norma UNI EN 15251:2008 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, dell'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- Norme CONI per l'impiantistica sportiva - 2008
- Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo";
- Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici;
- Norma UNI EN 12056-2:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”;



- Norma DIN 1988-300:2012 – “Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen- Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW”
- D.M. 7.2.2012, n. 25 – “Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano”;
- D.M. 6.4.2004, n. 174 – “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano”;
- D.L.vo 2.2.2001, n. 31 - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 18 marzo 1996 “Norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti sportivi”;
- D.M. 6 giugno 2005 “Modifiche ed integrazioni al D.M. 18 marzo 1996 recante norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti sportivi”;
- D.M. 20 dicembre 2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati in attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;
- D.M. 30/11/1983 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”;
- D.M. n°37 del 28/1/2008 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti";
- Norma UNI EN 12845:2015 “Installazioni fisse antincendio - sistemi automatici a sprinkler - progettazione, installazione e manutenzione”;
- Norma UNI 14540:2014 “Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili ed impermeabili per impianti fissi”;

- Norma UNI EN 14384 “Idranti antincendio a colonna soprasuolo”;
- Norma UNI 804 “Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili”;
- Norma UNI 810 “Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite”;
- Norma UNI 814 “Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili”;
- Norma UNI 7421 “Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili”;
- Norma UNI 7422 “Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili”;
- Norma UNI 9487 “Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa”;
- Norma UNI EN 671-1 “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide”;
- Norma UNI EN 671-2 “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili”;
- Norma UNI EN 671-3 “Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili”;
- Norma UNI EN 694 “Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio”.
- D.Lgs. 81/2008;

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore che verranno installati dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato da certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati e che la Ditta assuntrice dovrà fornire a fine lavori.

La Ditta dovrà inoltre osservare il Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche per quanto riguarda il presente appalto.

## 8 TIPI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E MACCHINARI

Tutti i materiali sono ben descritti e specificati nel computo metrico estimativo e nell'elenco prezzi unitari. Resta inteso tuttavia che detti materiali dovranno essere prevalentemente unificati e uniformi tra loro per quanto concerne le giunzioni e collegamenti, la colorazione, la pesantezza, il modello, ecc.

Si prescrive quindi qui di seguito il materiale soggetto a lavorazione, descrivendone il sistema di posa.

### 8.1 Tubazioni

#### Tubazione in acciaio nero trafilato

Si potranno usare per l'impianto di riscaldamento.

Saranno senza saldatura longitudinale. Tubi acciaio saldati filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255. I pezzi speciali saranno prefabbricati a freddo e del tipo unificato, con estremità a saldare già predisposta per la saldatura autogena o elettrica. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati in asse e la saldatura dovrà essere a due passate previa preparazione a smusso delle testate. Le variazioni di diametro saranno eseguite a tronco di cono a 15 gradi ca. La curvatura a freddo delle tubazioni, è ammessa fino al diametro di 1" con piegatubi idraulico o meccanico che non provochi stiramenti o corrugamenti sulla tubazione. Per i collegamenti che devono essere facilmente smontabili, si useranno bocchettoni a tre pezzi o giunti flangiati a seconda del diametro delle apparecchiature da collegare (serbatoi, pompe, valvole di regolazione automatica, ecc.).

Le tubazioni nere ed il relativo mensolame dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine a colori diversi (ad esempio arancione e grigio). Detta verniciatura dovrà essere ripresa sempre con due mani dopo le saldature o lavorazioni.

#### Tubazioni in acciaio trafilato zincato

Si potranno usare per le reti distributive antincendio nelle parti in vista e in controsoffitto all'interno dell'edificio. Saranno senza saldatura longitudinale, filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255.

Per i collegamenti delle tubazioni fino al diametro di 3", si useranno raccordi speciali in ghisa malleabile zincata a cuore bianco. Le tenute potranno essere fatte con canapa e manganese o teflon. Per i collegamenti che devono essere facilmente smontabili, si useranno bocchettoni a tre pezzi o giunti flangiati a seconda del diametro e delle apparecchiature da

collegare (serbatoi, pompe, valvole di regolazione, scambiatori, ecc.). Per i diametri superiori a 3", si useranno congiunzioni a flangia, pertanto i tronchi di tubazione ove verrà saldata la flangia, dovranno essere zincati a bagno dopo la lavorazione. Per le tubazioni zincate è assolutamente vietata ogni saldatura.

#### Tubazioni zincate da interrare con protezione pesante (giuntura-catramatura )

Potranno essere usate per tratti esterni interrati per antincendio. Saranno congiunte con raccorderia pure zincata in ghisa malleabile a cuore bianco o raccordi in ottone.

La posa interrata dovrà essere proposta a non meno di 60 e 80 cm. dalla generatrice superiore della tubazione al piano campagna e comunque rispettando le norme vigenti.

Una particolare attenzione dovrà essere posta nel rifacimento dello strato protettivo sopra le giunzioni.

#### Tubazione in rame "ZETAESSE" – "CARBON FREE" Lega Cu-DHP UNI EN 1412.

Si potranno usare per l'impianto di riscaldamento e per attacchi multisplit.

Saranno senza saldatura e di spessore conforme alla norma UNI 6507. Per eventuali tubazioni interrate lo spessore minimo sarà di 1.5 mm. Le giunzioni dovranno essere realizzate mediante saldature di testa o saldature capillare (UNI 8050), o anche per giunzione meccanica tenendo presente che le giunzioni e raccordi meccanici non devono essere impiegati nelle tubazioni sotto traccia o interrate. Le giunzioni miste, tubo rame con tubo d'acciaio, devono essere realizzate mediante brasatura forte o raccordi misti (meccanici a compressione o filettati). I rubinetti per i tubi di rame devono essere d'ottone, di bronzo o d'acciaio, con le medesime caratteristiche di quelli per le tubazioni d'acciaio.

#### Tubazione in acciaio preisolato

Saranno della serie UNI 3824, 10255 (ex 8863) e 4992, senza saldatura longitudinale.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.

I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C.

L'isolamento termico sarà realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica inferiore a 0,03 Kcal/mh°C - spessori: secondo TAB 1 DPR 412/1993, rivestito esternamente con guaina in lamiera zincata spiralata da esterno.

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolate con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta dell'acqua, o sistema similare.

I giunti di dilatazione saranno già preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati o flangiati ai tubi.

La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori e le giunzioni e raccordi.

#### Tubazione in rame preisolato

Si potranno usare per l'impianto di riscaldamento.

Saranno in barre di rame crudo coibentato con schiume di poliuretano con densità 80 Kg/mc e con isolamento esterno in polietilene ad alta densità EN 253.

Le giunzioni saranno eseguite con saldature a brasatura forte ricostruendo, secondo le istruzioni, l'isolamento termico ed esterno.

Ai capi del lato più lungo, al fine di assorbire le dilatazioni, saranno posati dei materassini appositi. Conducibilità termica 0.027 W/mK a 80 °C.

#### Tubazione in acciaio inox a pressare o saldato

Per rete idrico sanitaria

Tubo in acciaio inox 1.4401 (AISI 316L) secondo UNI EN 10088, saldato longitudinalmente al laser, PREN > 24 (Pitting Resistance Equivalent Number), in barre di 6m di lunghezza, collaudato a secco in stabilimento, completo di tappi di protezione, per impianti di acqua calda e fredda sanitaria, conforme al DM 174-04 ed idoneo ai trattamenti anti-legionella, con raccordi a pressare in acciaio inox AISI 316L/bronzo/bronzo al silicio, conformi alla UNI 11179 Classe 1, dotati di O-ring in EPDM nero premontato (con guida cilindrica per innesto sicuro sulla tubazione, by-pass sulla sede dell'O-ring per l'individuazione dei raccordi non pressati, temperatura massima di esercizio 110 °C o pressione massima di esercizio 16 bar), tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi, coibentazione e opere murarie, con pressatura dei raccordi eseguita con idonei elettrotensili

[Viega Sanpress Inox o equivalente]

- Ø 15 mm, spessore 1 mm
- Ø 18 mm, spessore 1 mm
- Ø 22 mm, spessore 1,2 mm
- Ø 28 mm, spessore 1,2 mm
- Ø 35 mm, spessore 1,5 mm
- Ø 42 mm, spessore 1,5 mm
- Ø 54 mm, spessore 1,5 mm

Tubo in acciaio inox 1.4401 (AISI 316L) secondo UNI EN 10088, saldato longitudinalmente al laser, PREN > 24 (Pitting Resistance Equivalent Number), in barre di 6m di lunghezza, collaudato a secco in stabilimento, completo di tappi di protezione per impianti di acqua calda e fredda sanitaria, conforme al DM 174-04 ed idoneo ai trattamenti anti-legionella, con raccordi a pressare in acciaio inox AISI 316L/bronzo/bronzo al silicio, conformi alla UNI 11179 Classe 1, dotati di O-ring in EPDM nero premontato (con guida cilindrica per innesto sicuro sulla tubazione, by-pass sulla sede dell'O-ring per l'individuazione dei raccordi non pressati, anello separatore di PBT a protezione dell'o-ring e ghiera dentata di acciaio inossidabile, temperatura massima di esercizio 110 °C o pressione massima di esercizio 16 bar), tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi, coibentazione e opere murarie, con pressatura dei raccordi eseguita con idonei elettrotensili

[Viega Sanpress Inox XL]

- Ø 64 mm, spessore 2 mm
- Ø 76,1 mm, spessore 2 mm
- Ø 88,9 mm, spessore 2 mm
- Ø 108 mm, spessore 2 mm

#### Specifiche Tecniche sistema Sanpress Inox (G1)

Sistema di installazione a pressare di acciaio inossidabile marca Viega o equivalente, modello Sanpress Inox, composto da raccordi con estremità a pressare/filettata di acciaio inossidabile 1.4401 (AISI 316L) (X5CrNiMo 17-12-2 con 2,3% di Molibdeno per un'elevata resistenza, Pitting Resistance Equivalent Number PREN > 24), conformi alla norma UNI 11179 Classe 1, dotati di guida cilindrica per il corretto e sicuro inserimento della tubazione,

elemento di tenuta elastomerico premontato di EPDM nero, con marcature CE in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Tutti i componenti del sistema Sanpress Inox sono conformi al D.M. 174-04 per l'impiego nell'ambito di impianti di acqua sanitaria con attestazione di conformità TIFQ.

Le tubazioni sono del tipo a parete sottile, secondo EN10312, saldate longitudinalmente al laser, in barre da 6 m di lunghezza, estremità dotate di cappucci gialli di protezione, sottoposte a prova di tenuta a secco in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro.

Tutti i raccordi del sistema Sanpress Inox, non a tenuta se non pressati, sono dotati del dispositivo di sicurezza SC-Contur (Safety Connection), secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perdita controllata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar oppure con aria o gas inerte da 110 mbar a 3 bar.

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganaschia di pressatura Viega (correttamente mantenuta e messa a punto), in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi Viega garantisce l'impiego del sistema considerando una temperatura massima di 110°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua).

Campi di impiego principali del sistema Sanpress Inox:

- Impianti di acqua sanitaria
- Impianti di riscaldamento / condizionamento
- Impianti ad aria compressa
- Impianti antincendio secondo UNI 10779\*
- Impianti Sprinkler secondo UNI 12845\*
- Impianti solari
- Impianti di acqua piovana
- Impianti a vapore a bassa pressione\*
- Impianti a gas inerti\*



### Tubazioni multistrato (Pex-Al-Pex)

Per alimentazione idrica all'interno dei servizi

Tubo multistrato in polietilene reticolato Tipo C, con strato intermedio in alluminio, fornito in rotoli o in barre da 5 m nudo, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno, conforme alla UNI EN ISO 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, omologato secondo scheda tecnica DVGW W534, per impianti di acqua sanitaria calda e fredda ed impianti di climatizzazione, con raccordi a pressare in bronzo o acciaio inox AISI 316, a passaggio totale o a flusso ottimizzato, a tenuta senza o-ring, con portagomma di PPSU autocalibrante, con dichiarazione da parte del fabbricante del coefficiente K di accidentalità come previsto dalla UNI 9182:2014, sistema di rilevazione perdite per raccordi inavvertitamente non pressati durante la prova di tenuta a secco con gas inerte (campo di pressione 22hPa-0.3 MPa) oppure ad acqua (campo di pressione 0,1MPa-0.65 MPa)

Condizioni operative per impianti di acqua potabile: Tmax 70°C ; Pmax 0.1Mpa

Condizioni operative per impianti di riscaldamento: Tmax 80°C ; Pmax 0.1MPa

Tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, la pressatura dei raccordi con idonei elettrotensili, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi e opere murarie.

[Viega Smartpress o equivalente]

[DN12] - Ø 16 mm, spessore 2 mm

[DN15] - Ø 20 mm, spessore 2,3 mm

[DN20] - Ø 25 mm, spessore 2,8 mm

[DN25] - Ø 32 mm, spessore 3,2 mm

[DN32] - Ø 40 mm, spessore 3,5 mm

[DN40] - Ø 50 mm, spessore 4,0 mm

[DN50] - Ø 63 mm, spessore 4,5 mm

Rete generale di distribuzione acqua calda/fredda per un bagno standard realizzata all'interno del suddetto ambiente, con specifico riferimento agli schemi grafici di progetto, con tubo in multistrato reticolato di Tipo C, con strato intermedio in alluminio, coibentata, comprensiva di giunzioni terminali realizzate con raccordi a pressare, in bronzo o acciaio inox, del tipo a gomito doppio con flangia, a passaggio totale o flusso ottimizzato, la pressatura dei raccordi con idonei elettrotensili, predisponendo l'allacciamento in serie degli

apparecchi con ultimo elemento il più utilizzato per consentire il continuo ricambio di acqua ed evitarne la stagnazione oppure ad anello con soluzione di continuità tra gli apparecchi, con esclusione della colonna di scarico e adduzione idrica, della posa dei sanitari e rubinetteria e l'assistenza muraria: allacciamento ad anello

Specifiche Tecniche sistema multistrato:

Sistema di installazione con tubazioni di PE-Xc/Al/PE-Xc marca Viega, modello Viega Smartpress, completo di raccorderia a pressare con flusso ottimizzato di acciaio inossidabile / bronzo / bronzo al silicio, con supporto portagomma di PPSU conico interno con effetto auto calibrante per la tubazione, senza alcuna guarnizione interna.

Il sistema Viega Smartpress, in qualità di sistema idoneo per il trasporto di acqua destinata all'uso umano, può essere soggetto a procedure di disinfezione. Sostanze e procedure di disinfezione non devono poter causare danni ai materiali di cui è costituito il prodotto. Il sistema è idoneo per tutti i metodi di disinfezione descritti nella lista del Ministero dell'Ambiente tedesco (UBA).

Tutti i raccordi del sistema Viega Smartpress, non a tenuta se non pressati, sono dotati del dispositivo di sicurezza SC-Contur (Safety Connection), secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perdita controllata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar (0.1-0.65 MPa) oppure con aria o gas inerte da 110 mbar a 3 bar (22 hPa-0.3MPa).

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganasce di pressatura, correttamente mantenute e messe a punto, indicate o ritenute compatibili dal fabbricante del sistema di tubazioni, in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, e una tenuta idraulica garantita; la corretta giunzione dei raccordi Viega garantisce l'impiego del sistema alle condizioni di esercizio successivamente riportate.

Campi di impiego principali del sistema Viega Smartpress:

- Impianti di acqua sanitaria
- Impianti di riscaldamento / condizionamento

Il sistema Viega Smartpress o equivalente è conforme alla UNI EN ISO 21003 classe 1/2 per acqua sanitaria (max. temperatura 70°C e max. pressione 10 bar) e classe 4/5 per riscaldamento (max. temperatura 80°C e max. pressione 10 bar).

#### Tubazione in PP

Per circuiti di riscaldamento e/o acqua sanitaria. Aquatherm o equivalente.

Si potranno usare per l'impianto idrico nel tratto dal pozzetto esterno ai locali tecnici in controsoffitto.

Sistema in Polipropilene Random (HOSTALEN PP H5416701183) di colore verde, prodotto secondo le norme DIN 8077, DIN 8078 e DIN 2999 per l'adduzione di acqua sanitaria e di riscaldamento ed idoneo al trasporto di acqua potabile e fluidi alimentari.

Il sistema, disponibile dal diametro 20 al diametro 110 mm, è garantito per una durata minima di 50 anni con temperatura di esercizio continuo di 60°C alla pressione massima di 10 bar. I raccordi sono prodotti con spessori dimensionati per una pressione nominale di 25 bar.

#### Tubazioni in polietilene per scarichi

Si potranno usare per le formazioni, anche se molto ridotte, delle reti di scarico dei servizi igienici e scarichi condensa. Avranno diametri conformi alle norme ISO R 161 con giunzioni del tipo a saldare a piastra elettrica o in caso particolare a manicotto elettrico. Gli allacciamenti agli apparecchi saranno effettuati con apposite guarnizioni e strettoidi secondo le prescrizioni della casa costruttrice. Eventuali giunzioni di colonne di scarico saranno realizzate con giunti dilatatori appositi della stessa marca delle tubazioni così come tutta la raccorderia e pezzi speciali. Gli sfiati saranno di diametro pari alla colonna di scarico.

#### Tubazioni in polipropilene autoestinguente per scarichi

(Tipo 302 per acqua potabile e fluidi alimentari) saranno conformi alle Norme DIN 19560 (colore grigio ral 7037) alle Norme ISO ed al progetto di Norme UNI. La raccorderia sarà pure conforme alla predetta normativa.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizione ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple. Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con appositi tronchetti provvisti di guarnizione a lamelle multiple. Le guarnizioni dovranno essere preventivamente cosparse di apposito "scivolante".

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, ancora con guarnizione tipo O-R a lamelle multiple. Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a vite;
- tappo di gomma (nel terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di p.p. con garanzia di tenuta.

Per i collegamenti che debbano essere facilmente smontati (sifoni, tratti d'ispezione etc.) si useranno giunti con tenuto ad anello O-R e manicotto esterno avvitato.

### Supporti ed ancoraggi

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione lavori. Non saranno accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazione dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione lavori i disegni esecutivi dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica.

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega;
- tasselli di espansione a soffitto;
- mensole alle pareti;
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da evitare la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Le tubazioni metalliche in acciaio convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare:

- supporti a pattino per diametri fino a DN 80;
- supporti a rullo per diametri oltre DN 80.

Le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di scorrimento, di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico.

Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione.

Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull'eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo.

L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata (vedi tabella D) e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti differenze: l'eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali).

Per le tubazioni singole, supporti, staffaggi e mensolame saranno preferibilmente in acciaio zincato, del tipo modulare, componibile, prefabbricato con collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.: fra collare e tubo sarà interposto una strato di materiale isolante, sia per consentire piccoli movimenti reciproci dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, che infine (per tubi convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti.

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a quella indicata nella tabella B, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

Nella tabella B e' indicata la distanza massima ammessa tra i supporti.

Nella tabella C sono riportate le dimensioni minime delle barre filettate di sostegno.

Nella tabella D sono riportate le dimensioni minime dei gusci.

TAB.A -PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA VELOCITA` MASSIMA ALL'INTERNO DELLE TUBAZIONI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Velocita` massima consentita (m/s)	
	circuiti chiusi	circuiti aperti
fino a DN 20	0.50	1.0
fino a DN 40	0.8	1.1
fino a DN 65	1.25	1.6
fino a DN 80	1.8	2.5
fino a DN 200	2.0	3.0

fino a DN 250	2.2	3.0
fino a DN 300	2.4	3.0
fino a DN 350	2.5	3.0
superiore a DN 350	2.6	3.0

**TAB. B - DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI**

Diametro nominale tubazioni	Distanza orizzontale (m)	Distanza verticale (m)
fino a DN 20	1.5	1.6
fino a DN 40	2.0	2.4
fino a DN 65	2.5	3.0
fino a DN 80	3.0	4.5
fino a DN 125	4.2	5.7
superiore a DN 125	5.1	8.5

**TAB. C - DIMENSIONI DEI TIRANTI FILETTATI**

Diametro nominale della tubazione (DN)	Diametro barra filettata (mm)
da DN 125 a DN 200	16
da DN 250 a DN 300	20
da DN 350 a DN 400	24
DN 450	30

**TAB. D - DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDE COIBENTATE**

Diametro nominale tubazioni	Lunghezza (mm)	Spessore (mm)
sino a DN 80	300	1.3
DN 100	300	1.6
DN 125	380	1.6
DN 150	450	1.6
DN 200	600	2

### Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi metallici ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso; sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture portanti o con le apparecchiature collegate. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate (per i giunti a flangia la bulloneria dovrà essere esclusivamente in acciaio zincato).

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Si intendono inoltre compresi nel prezzo unitario in opera delle tubazioni anche i giunti flessibili, in acciaio o gomma con pressione nominale (PN) adeguata, da installare in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio; per gli edifici posti in zone sismiche le tubazioni dovranno essere inoltre dotate di supporti elastici alle strutture e di giunzioni flessibili adeguati, in modo da consentire i movimenti delle strutture edili senza che ciò causi deformazioni permanenti agli impianti.

Tali prescrizioni assumono particolare valenza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.

Si ribadisce che gli accessori sopradetti sono compresi nel prezzo in opera delle tubazioni, mentre i compensatori di dilatazione ed i giunti antivibranti saranno compensati a parte con i prezzi contrattuali.

I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della D.L.

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

### Saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura  $1,5 \div 4$  mm;
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a  $30^\circ$ , distanza fra le testate prima della saldatura  $1,5 \div 3$  mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di  $\pm 0,5$  mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.



Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature elettriche saranno esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico.

Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam. 3/8" solo per realizzare sfoghi d'aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Si intende compreso negli oneri dell'Assuntore quanto segue:

- prelievo, su richiesta del Committente, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%, che saranno controllati dal Committente;
- ripristino del tratto di tubo asportato, con applicazione di elemento di pari curvatura, naturalmente previa bisellatura c.s.d.

Il Committente farà eseguire a sua cura e spese, su ogni campione, il taglio e la spianatura per il controllo radiografico.

In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa. Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Assuntore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

#### Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni.

Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimenti antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni in materia plastica (polietilene, polipropilene o PVC) per fluidi in pressione o per scarichi, negli attraversamenti di strutture "tagliafuoco" verranno usati collari con funzione tagliafuoco, contenenti materiali espandenti che, in presenza di alta temperatura, si espandono e, sfruttando il rammollimento termico della tubazione, ne schiacciano le pareti formando un vero e proprio tappo antifluo. Tali collari dovranno essere omologati - certificati REI 120 oppure 180, secondo quanto richiesto e/o necessario. I collari dovranno essere fissati alla struttura muraria con tasselli a pressione.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera; dovrà anche essere effettuata accurata soffiatura in modo da eliminare all'interno qualsiasi ostruzione o deposito.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm, di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od alte sostanze estranee penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Il diametro dei manicotti deve essere di 1 grandezza superiore a quella dei tubi passanti, oppure al loro isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Lo spazio libero tra tubo e manicotto deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; l'estremità` deve essere sigillata con mastice non indurente.

Dovendosi fissare più` manicotti, che debbano essere disposti affiancati, si userà un supporto comune, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Saranno da prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero sufficiente per lo scarico dell'impianto.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei

compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

#### Prova idraulica e lavaggio tubazioni

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1.500 kPa (15 BAR), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per pressioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 12 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, di acqua surriscaldata e vapore, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori.

È necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari di cui è detto al paragrafo "Verifiche e prove preliminari", consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono, nonché nella successiva prova di tenuta.

### Protezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, le carpenterie ed in genere i manufatti in ferro nero saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di diverso colore (grigio e rosso). Per le tubazioni nere potrà, in alternativa, essere usato un trattamento protettivo a base di resine epossidiche, come descritto nel paragrafo riguardante le "Tubazioni in acciaio nero trafilate".

I materiali da verniciare saranno preventivamente spazzolati fino ad eliminare ogni traccia di ossidazione superficiale e sgrassati.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti le tubazioni, etc, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e delle carpenterie e manufatti sarà compreso nel costo unitario della tubazione ed apparecchiature in opera.

Durante l'esecuzione dei lavori l'interno delle tubazioni dovrà essere protetto contro l'ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi provvisori, fasciature o provvedimenti similari.

### Tubazioni

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

A) Isolamento con schiuma rigida di poliuretano, a norma EN 253, conducibilità termica  $< 0.03 \text{ W/mK}$  a  $50^\circ\text{C}$  Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stessa modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

B) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm o zincato spiralato, eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti, nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

### Isolamenti termici. Armstrong, Union Foam o equivalenti.

Devono essere anzitutto rispondenti ai requisiti richiesti dalla legge 10/91 e relativo regolamento di esecuzione.

Devono essere quindi autoestinguenti nei casi previsti, ed avere una conduttività ed uno spessore adeguato al diametro delle tubazioni, serbatoi. Tutti gli isolamenti devono essere posti in opera a regola d'arte, intendendosi per tale: finitura alle testate, sigillature a collante delle guaine e giunzioni di testa.

## 8.2 Valvole di taratura

Ove necessario e/o ove richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibramento dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;
- poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata-perdita di carico della valvola;
- presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa.

Le valvole dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni, nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Il manometro di controllo (od i manometri, qualora sia necessario disporre di scale diverse) con i flessibili di collegamento, dovrà essere fornito dall'appaltatore e rimarrà, se richiesto espressamente, in proprietà del committente.

## 8.3 Canali aria

I canali saranno eseguiti, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 304.

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principali dell'aerodinamica.

La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, sarà provvista, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato.

nei canali di mandata

Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;

- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore contenente la serranda ed il captatore;

- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

sui canali di mandata

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;

- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali si sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lavoro "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

nei canali di aspirazione

In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia ad ogni singolo tronco, che fra un tronco o l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm. saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

#### SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE

DIMENS. LATO	SPESS. LAMIERA (MM)	TIPO GIUNZIONE (O RINF)
MAGG. CANALE	E PESO LAMIERA	E SPAZIATURA MASSIMA

Acciaio zincato

Fino a 45 cm	6/10 (4,71 kg/mq)	Baionetta ogni	2 m max
--------------	-------------------	----------------	---------



da 46 a 75 cm	8/10 ( 6.3 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	10/10 (7,85 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
oltre 110 cm	12/10 (9.45 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max

#### Alluminio

Fino a 45 cm	8/10 (2,2 kg/mq)	Baionetta ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	10/10 (2,75 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	12/10 (3,3 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
oltre 110 cm	15/10 (4,13 Kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max

#### Acciaio AISI 304

Fino a 45 cm	6/10 (4,80 kg/mq)	Baionetta ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	6/10 (4,80 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
oltre 76 cm	8/10 (6,30 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già le zincature. Le flange e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

#### CRITERI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni, in fase sia di progetto che di contabilizzazione, vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

Si precisa comunque che gli oneri di sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tenere conto esclusivamente nel prezzo unitario.

#### canali (misurazione in kg)

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, considerata per ogni metro lineare, dalla somma delle lunghezze dei lati, aumentata di 0,15 mq/metro lineare, per tener conto delle ribordature longitudinali e sui giunti; tale superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle lamiere rispettive.

Per i canali flangiati, si terrà conto delle flange aumentando i pesi del 10% per i canali con flangia ogni due metri, del 20% per quelli con flangia ogni metro.

Dei supporti e/o staffaggi di qualsiasi genere, o di quanto altro non menzionato, le Ditte dovranno tener conto esclusivamente nel prezzo unitario.

## CANALI D'ARIA PREISOLATI

I canali in alluminio preisolato per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili della linea P3ductal careplus tipo PIRAL HD HYDROTEC CON TRATTAMENTO AUTOPULENTE E ANTIMICROBICO, ad effetto loto, in grado di ridurre i possibili accumuli di polvere e particolato solido e di semplificare, di conseguenza, le normali operazioni di manutenzione e bonifica del canale stesso previste dallo "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" pubblicato dal Ministero della Salute in Gazzetta Ufficiale il 3 novembre 2006 e dalla norma UNI EN 15780 Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of Ventilation System. Il pannello presenterà le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;
- Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;
- Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità materiale isolante: 50-54 kg/m<sup>3</sup>;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;

- Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

## FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange “a taglio termico” del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

## RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

## DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

## STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

## ISPEZIONE

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e

dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

## COLLEGAMENTI ALLE UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Nei tratti esposti all'esterno i canali saranno realizzati con pannelli sandwich della linea P3ductal careplus tipo PIRAL HD HYDROTEC OUTSIDER CON TRATTAMENTO AUTOPULENTE E ANTIMICROBICO con le seguenti caratteristiche:

λ Spessore pannello: 30,5 mm;

λ Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,2 mm, protetto con lacca poliesteri;

λ Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;

λ Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;

λ Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;

λ Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

λ Densità isolante: 46-50 kg/m<sup>3</sup>;

λ Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);

λ Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;

λ % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

λ Classe di rigidità: R 900.000 secondo UNI EN 13403;

λ Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

λ Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

#### FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

#### RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

#### STAFFAGGIO

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

#### CARICO NEVE/VENTO

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

#### ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

## 8.4 Canali Microforati ad alta induzione

CANALI DIFFUSORI METALLICI CIRCOLARI IN ACCIAIO ZINCATO:

Canali diffusori ad alta induzione per la distribuzione dell'aria a sezione circolare Mixair serie "M-Pulse" open o equivalente.

I canali diffusori saranno forniti in moduli di lunghezza 900 mm forniti aperti con sistema di chiusura tramite baionetta esterna a montaggio rapido "10S", comprensive di collari di giunzione ad omega e chiusura con vite senza fine.

La diffusione sarà determinata da un numero opportuno di file di fori calcolato in rapporto alla portata d'aria dell'unità ventilante ed alla pressione totale disponibile all'imbocco. La distribuzione dell'aria in ambiente avverrà nel pieno rispetto della normativa UNI 10339 - EN 13182 (velocità dell'aria ad altezza d'uomo).

Il fornitore dovrà essere in grado di fornire i grafici di lancio dell'aria.

Il fornitore dovrà poter valutare il fenomeno della perdita di carico termico subita dall'aria che scorre all'interno del canale, che in caso di canali di lunghezze elevate può portare a notevoli variazioni della temperatura interna al diffusore.

Il fornitore dovrà quindi definire per ciascun canale una forometria ottimale e una portata ottimale, tale da **garantire** una distribuzione adeguata della portata bilanciando le eventuali disomogeneità termiche e garantendo una ottimale distribuzione dell'energia immessa su tutti i tratti di canale.

## 8.5 Fancoil Idronici

VENTILCONVETTORE A PARETE PENSILE SABIANA CARISMA FLY O EQUIVALENTE  
INVERTER SENZA TELECOMANDO

### Mobile

È realizzato in ABS UL94 HB autoestinguente con elevate caratteristiche ed un'ottima resistenza all'invecchiamento. Il colore è RAL 9003, finitura lucida.

L'aletta di diffusione dell'aria si regola manualmente nella versione CVP, con telecomando nella versione CVP-ECM-T e con comando T-MB nella versione CVP-ECM-MB.

### Filtro

Di tipo sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.

### Gruppo ventilante

Costituito da un ventilatore tangenziale in materiale plastico con supporto in gomma.

### Motore elettronico

Motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti, del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale BLAC. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda.

Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz.

#### Batteria di scambio termico

È costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica.

La batteria è dotata di due attacchi Ø 1/2" gas femmina.

I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua Ø 1/8" gas.

Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

La posizione degli attacchi idraulici è sul lato sinistro guardando l'apparecchio di fronte.

#### Bacinella raccolta condensa

In materiale plastico con attacco Ø 16mm esterno.

#### Dima di fissaggio

Insieme ad ogni apparecchio viene fornita una dima in cartone per il fissaggio a muro dell'apparecchio.

## **8.6 Apparecchi sanitari e rubinetteria**

### Apparecchi sanitari. Ideal Standard, Pozzi Ginori, Dolomite, Cesame.

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica, - durabilità meccanica; - assenza di difetti visibili ed estetici; - resistenza all'abrasione; - punibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca; - resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico); - funzionalità idraulica. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico.

## Rubinetti, miscelatori monocomando sanitari. Mamoli, Rapetti Ideal Standard, Hansa

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua; - tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio; - conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con fletto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati; - proporzionalità fra apertura e portata erogata; - minima perdita di carico alla massima erogazione; - silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento; - facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari; - continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare e, caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

## **8.7 Impianto radiante a pavimento**

Per palestra: sistema radiante a binario tipo Rehau binario Raufix o equivalente

Descrizione del sistema

Sistema di riscaldamento e raffrescamento con pannello isolante in polistirene estruso piano XPS ( $\lambda$  0,034W/mK) e sistema di aggancio della tubazione mediante binario di supporto in polipropilene con un sollevamento del tubo di 5 mm, corrisponde al sistema di costruzione A in conformità con le norme DIN 18560 e UNI EN 13813. I tubi sono posati a serpentina semplice o doppia, in cui è possibile mantenere interassi di posa di 5 cm e multipli, idonei per la posa delle tubazioni radiante dim. 16/14/17/20 e 25 su pannelli isolanti lisci in poliuretano



espanso/estruso o in EPS; due tipologie di binario, RAILFIX 25 per il la posa del tubo RAUTHERM S Ø 25 e RAUFIX per il fissaggio del tubo Rautherm S Ø 17 e 20 o tubo RAUTHERM SPEED Ø 14 . Il collegamento dei binari avviene attraverso un fissaggio ad innesto dotato anche di un dispositivo di sicurezza. Gli uncini presenti sul lato inferiore del binario garantiscono un fissaggio preciso al pannello isolante. Il sistema è previsto per l'impiego di massetti, secondo la norma DIN 18560. Il binario è dotato di fori idonei per l'alloggiamento di apposti chiodi di fissaggio caratterizzati da una punta a forma speciale, in modo da garantire una tenuta salda dei binari all'isolamento. Il sistema a BINARIO RAUFIX sarà utilizzato con pannelli in polistirene espanso estruso (XPS) e su pannelli in polistirolo espanso (EPS) tipo Tacker. Il sistema si completa con il foglio di copertura in PE, resistente alla rottura, conforme ai requisiti delle norme DIN 18560 e UNI EN 1264 con funzione impermeabile e protettivo e dalla penetrazione dell'acqua usata per l'impasto della gettata, evita inoltre la formazione di ponti termici ed acustici. Dati tecnici binari RAUFIX: Materiale binario Polipropilene/ Lunghezza binario 1 m, Altezza binario (senza ganci sul lato inferiore) Binario 12/14: 24 mm; Binario 16/17/20:27 mm; Larghezza binario Binario 12/14:40 mm; Binario 16/17/20:50 mm; Sollevamento tubo 5 mm; Distanza di posa 5 cm e multipli. Dati tecnici chiodo di fissaggio: Materiale binario Polipropilene Lunghezza chiodo 50 mm Distanza fra le punte 20 mm. Le tubazioni RAUTHERM S e RAUTHERM SPEED sono in polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xa) secondo DIN 16892 con barriera alla diffusione dell'ossigeno secondo DIN 4726 attraverso strato di EVAL (alcol etilvinilico), per una durata d'utilizzo con classe di funzionamento 4 e 5 di oltre 50 anni secondo ISO 10508; Il sistema sarà corredato da DOP "Declaration of Performance" relativo al pannello, ed i componenti del sistema dovranno rispondere alle seguenti normative: UNI EN 13501 e UNI EN 1264; A completamento del sistema: giunzioni sulla tubazione RAUTHERM, assicurati da una tecnica di collegamento con raccordi e manicotti autobloccanti inscindibili senza O-ring o anelli di tenuta utilizzabili sottotraccia secondo DIN 18380 (VOB) e sotto il massetto radiante, realizzati in materiale ottone zincato con una garanzia di 10 anni fino 1.000.000 eur; isolante perimetrale termoacustico autoadesivo con striscia di foglio saldata nella parte inferiore con la funzione di assorbimento delle dilatazioni del massetto, in polietilene espanso a cellule chiuse sp.10mm e 8mm (per sistemi basso spessore); E obbligatorio il fissaggio tramite il nastro adesivo della striscia di foglio saldato nella parte inferiore in caso di isolanti perimetrali senza strisce adesive integrate, giunti di dilatazione per la delimitazione di campi di gettata come richiesto dalla DIN 18560 e UNI EN 1264; fibre polimeriche con funzione di limitare il "ritiro" del massetto durante la fase di stagionatura ed gli additivi per la composizione di massetti di tipo F4 in conformità con DIN 18560-2 con spessore minimo sopra tubo di 45mm, oppure di Additivo "mini" per gettate di tipo F5 con spessore minimo di 32mm sopra tubo in conformità con DIN 18560-2 (in caso di massetti differenti e premiscelati si fa riferimento alle indicazioni dell'azienda produttrice del massetto stesso).

Caratteristiche	Norma	u.m.	Pannello polistirene liscio estruso
-----------------	-------	------	-------------------------------------

			20	30	40	50	50	60
Materiale della lastra			XPS					
Lunghezza		mm	1250					
Larghezza		mm	600					
Altezza complessiva		mm	20	30	40	50	50	60
Interasse di posa		cm	5 cm e multipli					
Conducibilità termica	UNI EN 13163	W/mK	0,034					
Resistenza termica	UNI EN 13163	m <sup>2</sup> K/W	0,55	0,88	1,20	1,45	1,45	1,75
Resistenza a compressione al 10% di deformazione	UNI EN 13163		400	250		300	500	
Comportamento all'incendio, secondo	UNI EN 13501-1		E					

Per spogliatoi: sistema radiante tipo Reautherm Speed Plus o equivalente

#### Descrizione del sistema

Lastra o rotolo autoadesivo di soli 3mm realizzato in PE/PP con superficie rivestita di tessuto per il fissaggio facile e sicuro delle tubazioni radianti RAUTHERM SPEED K. Particolarmente indicato per le ristrutturazioni. Dimensioni lastra: 0,93 x 1,175 m / Superficie 1,09 m<sup>2</sup> - Dimensioni rotolo: 0,93 x 16,13 m / Superficie 15 m<sup>2</sup>. Tubo RAUTHERM SPEED K, con strisce ad aggancio rapido avvolte a spirale, per l'installazione su pannelli RAUTHERM SPEED per la realizzazione di impianti di riscaldamento/raffrescamento. Materiale: polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xa), secondo la norma DIN 16892. Strato di sbarramento contro la diffusione dell'ossigeno, secondo la norma DIN 4726. Dim. 16 x 1,5 mm – rotolo da 240 m e 500 m dim. 14 x 1,5 mm – rotolo da 240 m e 600 m.

Caratteristiche	norma	u.m.	Pannello Rautherm Speed Plus	
			Lastra	Rotolo
materiale foglio di rivestimento			Foglio in tessuto PE/PP	
dimensioni (lunghezza)		m	1,175	16,13
(larghezza)		m	0,93	0,93
(superficie m <sup>2</sup> )		m <sup>2</sup>	1,093	15
misura di posa (lunghezza)		mm	1,13	16,03
(larghezza)		mm	0,88	0,88

(superficie)		m <sup>2</sup>	0,99	14,11
(altezza complessiva)		mm	3	3
sollevamento tubo		mm	1	
interasse posa		cm	5 cm e multipli	
Reazione al Fuoco	UNI EN 13501-1		E	
Peso		Kg/m <sup>2</sup>	0,88	0,87

### TUBAZIONE (PE – Xa) RAUTHERM S // SPEED K

Ø10x1,1 / 14x1,5 / 16x1,5 / 17x2,0 / 20x2,0 / 25x2,3 / 32x2,9 // 10x1,1 / 14x1,5 / 16 x 1,5

#### Descrizione del sistema

Tubazione in polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xa) reticolato ai perossidi, secondo la norma DIN 16892. Completo di strato di sbarramento contro la diffusione dell'ossigeno EVAL (alcol etilvinilico) norma DIN 4726. Certificazione DIN CERTCO per il tubo RAUTHERM S 17x2, 20x2, 25x2,3 (n°reg.3V226 PE-Xa o 3V227 PE-Xa) e certificazione DIN CERTCO per il tubo RAUTHERM SPEED 10.1x1,14x1.5 e 16x1.5 (n°reg.3V397PE-Xa o 3V39SPE-Xa) per l'applicazione in impianti di riscaldamento/raffrescamento radiante con il collegamento a manicotto autobloccante relativo secondo la norma DIN 4726 e classe di applicazione 4 – 5 secondo UNI-EN ISO 15875 con tenuta stagna contro l'ossigeno per essi necessaria. Coefficiente di dilatazione medio 0,15 mm/mK; conduttività termica 0,35W/mK; rugosità 0,007 mm; Costante C del materiale 12; Classe del materiale da costruzione DIN 4102-1 B2; Classe materiale da costruzione UNI-EN13501 E. Colore: arancione per il tubo nei diametri 10, 14, 16. Colore: rosso per il tubo nei diametri 17, 20, 25, 32; Per il funzionamento costante del riscaldamento e raffrescamento, indipendentemente dal fatto che sia estate o inverno per le tubazioni non si dovranno superare i seguenti parametri (T. calcolo max. 70°C / Pressione di esercizio 6 Bar / durata di funzionamento 50 anni). Confezione: rotoli imballati in cartoni. La versione RAUTHERM SPEED K è dotata di strisce di aggancio rapido avvolte a spirale per una posa senza utilizzo di sistemi di fissaggio su pannello liscio.

### GIUNTO DI DILATAZIONE

#### Descrizione del sistema

Profilo per la realizzazione di giunti elastici a lunga durata in gettate per riscaldamento, e per la delimitazione di campi di gettata. Realizzato in schiuma PE-LD a cellule chiuse. Con autoadesivo nella parte inferiore. Colore: grigio. Idoneo per la realizzazione di fughe elastiche a lunga durata in gettate per riscaldamento/raffrescamento e per la delimitazione di

campi di gettata. La striscia autoadesiva inferiore garantisce il fissaggio sicuro sui sistemi di riscaldamento/raffrescamento a pavimento. Altezza x Spessore x Lunghezza: 95 x 8 x 1000 mm. Montaggio su pannello sagomato: 1. Tagliare per il lungo degli spezzoni lunghi circa 30 cm da un tubo di protezione e metterli sopra le tubature di collegamento. 2. Incollare il profilo di dilatazione sulla banda terminale.

## FIBRE POLIMERICHE

### Descrizione del sistema

Materiale fibre in Polipropilene di Lunghezza 19 - 20 mm Peso specifico ca. 0,9 g/cm<sup>3</sup> Consumo in base alla superficie in generale, 10 g di fibre polimeriche ogni cm di spessore della gettata m<sup>2</sup> di superficie. In combinazione con l'additivo sintetico per la riduzione dello spessore della gettata secondo DIN 18560 - Parte 2 e per impedire la formazione di fessurazioni (1Kg/m<sup>3</sup> di impasto). Unità di fornitura Sacchetto da 1 kg.

## RACCORDERIA SDR 11 ottone zincato

### Descrizione del sistema

Collegamento dei raccordi sulla tubazione RAUTHERM S / SPEED / K assicurati da una tecnica di collegamento con raccordi e manicotti autobloccanti inscindibili senza O-ring stagni con una garanzia di 10 anni, o anelli di tenuta, secondo DIN 18380 (VOB); Materiale: ottone zincato. Caratteristiche: utilizzabile nel massetto, nel calcestruzzo e sotto intonaco senza foro di ispezione. La gamma dei raccordi si completa con: - intermedio dritto uguale utilizzabile con Tubo RAUTHERM  $\varnothing$  16x1,5 / 14x1,5 / 10,1 x 1,1 mm e relativi manicotti inscindibili; raccordi a vite con anello di bloccaggio per il collegamento di tubi RAUTHERM ai collettori di distribuzione, caratteristiche: raccordo rimovibile, conforme alle norme VOB (DIN 18380) e DIN 8076, parte 1. Disponibile nelle dimensioni 10,1 x 1,1 - 14 x 1,5 - 16 x 1,5 - 17 x 2,0 - 20 x 2,0 - Terminale dritto Maschio, utilizzabile con tubi RAUTHERM S / SPEED / K, Caratteristiche: 17x2,0/16x1,5 R 1/2AG - Raccordo a Y nichelato con attacco girevole filettato Euroconus G3/4" che permette il collegamento di due circuiti della stessa lunghezza da un'unica derivazione del collettore. Per l'utilizzo con il collettore PHKV-D e PHKV-D COOL REHAU si consiglia l'utilizzo del Kit bracciali di fissaggio dedicati.

## 8.8 Pompe di circolazione

Elettropompa centrifuga monostadio singola con bocche di aspirazione e mandata in linea adatta per il montaggio diretto sulla tubazione. Il motore è autoprotetto, oppure ha la protezione integrata con termocontatti annegati nell'avvolgimento e apparecchio di sgancio; è munito inoltre di commutazione manuale di 4 velocità. Il motore sarà con regolazione elettronica integrata, convertitore di frequenza e regolazione differenziata di pressione costante (Dp-c) oppure variabile (Dp-v).

Modalità di regolazione sezionabili:

Dp-c (differenza di pressione costante);

Dp-v (differenza di pressione variabile);

DDC (servomotore 0÷10 V) per il collegamento con unità di regolazione esterna;

dotazione di serie con: pulsante rosso per l'impostazione del valore di consegna ed indicatore luminoso della tendenza di portata. Trasduttore di pressione installato direttamente sulla pompa;

protezione integrale del motore incorporata con sgancio in caso di blocco e pulsante di riarmo, spie di funzionamento e blocco, contatto per la segnalazione a distanza dello stato di funzionamento (chiusura) e blocco (apertura), ingresso per comando a distanza prioritario on-off;

porta seriale digitale (PLR) per il collegamento al sistema di automazione dell'edificio tramite il convertitore di porta. Ingresso analogico 0±10 V per regolatore esterno/DDC;

temperatura massima del fluido 120°C (senza limiti fino alla massima temperatura ambiente di 40°C);

modulo di innesto, inseribile anche in secondo tempo, per pompe elettroniche dotate di porta IR, con le funzioni aggiuntive:

- management pompa gemellare o due pompe singole;
- funzionamento principale/riserva con scambio automatico ogni 24 ore di funzionamento;
- funzionamento addizione ottimizzato sul punto di migliore rendimento;
- porta seriale digitale (PLR) per il collegamento al sistema di automazione dell'edificio tramite:
- convertitore di porta, oppure
- modulo specifico dell'automazione.
- Caratteristiche tecniche:
- temperatura massima del fluido +140°C (senza limiti fino alla massima temperatura ambiente di 40°C);
- massima pressione di esercizio 6÷10 bar;
- alimentazione trifase;
- corpo pompa in ghisa;
- girante in acciaio inossidabile;

- supporti e sostegni completi di ancoraggio;
- tronchetti conici (conicità non superiore al 15%) flangiati per il collegamento delle bocche della pompa alle rispettive valvole (o tubazioni); i diametri di estremità di ciascun tronchetto dovranno essere esattamente uguali a quelli del rispettivo organo di collegamento (bocca della pompa-valvole-tubazioni);
- guarnizioni, bulloni, eventuali controflange.

## 8.9 Produttori istantanei di acqua potabile calda

Produttore istantaneo di acqua calda sanitaria marca IVAR mod. SAP100E o equivalente, completo di scambiatore saldobrasato a piastre ad alta efficienza e circolatore primario mod. Stratos Para 25/1-12-180 modulato da centralina elettronica mediante sensore di flusso/temperatura tipo VFS, installato sull'uscita ACS. Produzione ACS pari ad 100 l/min. Completo di valvole a sfera di intercettazione e guscio di coibentazione integrale in polipropilene espanso. Elettronica precablata; alimentazione 230 VAC 50 Hz.

Accessori opzionali: Disponibile con o senza valvola miscelatrice/limitatrice e testa termostatica sul lato primario. Disponibile con o senza ricircolo, composto da pompa, valvola di non ritorno e circuito.

Connessioni primarie: G 1" 1/4 F

Connessioni secondarie: G 1" F

Connessioni ricircolo lato secondario: G 3/4" F

Materiali: Parti in ottone: CW617N, Misuratore VFS: 5-100 l/min PPA compatibile con acqua potabile, Telaio: alluminio AW 5754, Guscio di isolamento: polipropilene espanso, Scambiatore di calore: piastre in acciaio inox saldobrasate a rame puro, Tubazioni: rame semicrudo, O-ring e guarnizioni: EPDM perossidico.

Condizioni di utilizzo: Max temperatura operativa fluido primario: 110 °C, Max pressione statica operativa: 10 bar, Fluido primario: acqua/miscele acqua-glicole, Fluido secondario: acqua sanitaria.

## 8.10 Trattamento acqua

Addolcitore Pineco DC225MGV o equivalente

Sistema di addolcimento automatico per la rimozione della durezza nell'acqua ad uso tecnico, di processo e potabile, composto da:

- elettrovalvola di comando: programmatore elettronico a microprocessore multifunzionale con gestione e rigenerazione automatica a volume statistica e/o forzata a tempo, provvede a determinare il momento ottimale di rigenerazione delle resine e sovrintende al buon funzionamento dell'addolcitore
- contenitore resine (bombola): recipiente in vetroresina per uso alimentare contenente resina di tipo gel a scambio cationico forte in ciclo sodico, specifica per l'abbattimento della durezza
- contenitore sale (tino): recipiente in HDPE resistente ai raggi UV-A, per il contenimento di sale e acqua necessari per la formazione di salamoia di rigenerazione

#### Caratteristiche

Display LCD che permette la programmazione dell'addolcitore in modalità volumetrica (in base al consumo d'acqua) e impostare una rigenerazione di sicurezza ad intervalli di tempo prestabiliti (da 0,5 a 99 giorni). La rigenerazione può essere immediata al raggiungimento del volume massimo trattabile o impostata ad orario prefissato. Il momento ottimale di rigenerazione è determinato sulla base dei consumi calcolati prendendo in considerazione ogni singolo giorno della settimana e mediati sui valori rilevati nei due mesi precedenti. Vi è altresì la possibilità di accedere ai dati storici statistici (consumo medio giornaliero, portata di picco raggiunta, acqua totale trattata, n° di rigenerazioni eseguite, ecc.)

#### Dati tecnici

- Attacchi da 2"
- Capacità ciclica 1.350 mc·°f
- Volume resine 225 lt
- Portata max in continuo 11.000 lt/h (post miscelazione 16.500 lt/h)
- Portata di punta 14.000 lt/h (post miscelazione 21.000 lt/h)
- Pressione di esercizio min/max 2,5/8,0 bar
- Perdita di carico alla portata max e di punta 0,9 e 1,3 bar
- Tempo di rigenerazione ca. 145 min
- Consumo sale per rigenerazione 34 kg
- Capacità tino salamoia 470 lt
- Capacità pastiglie sale 350 kg
- Alimentazione rete 230/50 V/Hz
- Dimensioni bombola DxH 54 x 190 cm
- Altezza compresa di valvola 217 cm
- Dimensioni tino salamoia DxH 83 x 120 cm

- Compreso di galleggiante di sicurezza anti-allagamento nel tino salamoia

#### Pompa dosatrice Pineco VSD o equivalente

Le pompe dosatrici PINECO VSD sono la soluzione ideale per il piccolo e medio dosaggio di prodotti condizionanti chimici. In combinazione con un contatore lancia impulsi, permettono di dosare in modo proporzionale e con grande precisione, qualsiasi prodotto per il trattamento dell'acqua potabile e tecnologica.

#### Caratteristiche

L'impostazione e la gestione di tutti i parametri di controllo sono possibili tramite l'utilizzo di una tastiera a quattro pulsanti ed un display lcd retroilluminato.

Sono dotate di un ingresso per segnale esterno "INPUT", un ingresso per il sensore di livello "LEVEL".

Le pompe PINECO VSD possono funzionare in differenti modalità:

- CONSTANT, frequenza dosaggio costante in relazione ai valori impostati dall'utente
- DIVIDE, frequenza dosaggio determinata dagli impulsi forniti da un contatore e divisi per il valore impostato dall'utente
- MULTIPLY, frequenza dosaggio determinata dagli impulsi forniti da un contatore e moltiplicati per il valore impostato dall'utente
- PPM, frequenza dosaggio determinata dagli impulsi forniti da un contatore e dal valore di PPM impostato dall'utente
- PERC, frequenza dosaggio determinata dagli impulsi forniti da un contatore e dal valore PERC (%) impostato dall'utente
- MLQ, frequenza dosaggio determinata dagli impulsi forniti da un contatore e dal valore MLQ (ml/q.le) impostato dall'utente
- BATCH, dosaggio di una quantità impostata dall'utente avviato da un impulso fornito da contatto esterno
- VOLT, dosaggio proporzionale alla tensione fornita alla pompa (segnale in ingresso)
- mA, dosaggio proporzionale alla corrente fornita alla pompa (segnale in ingresso)

#### Dati tecnici

- regolazione della portata
- corpo pompa autospurgante
- Ingresso digitale con divisore e moltiplicatore da 1 a 1000 o impostazione in ppm degli impulsi di ingresso o impostazione batch



- completa di sonda di livello
- ingresso analogico in corrente da 0 o 4 a 20 Ma
- ingresso analogico in corrente da 0 a 10 Mv
- portata 2 l/h pn 10 bar
- n° iniezioni 0 ÷ 180 /min
- iniezione automatica di mantenimento
- temperatura di lavoro 5÷40
- dimensioni HxD 97x50 cm
- peso 2,20 kg
- alimentazione: 230 V - 198÷242 VAC
- grado di protezione IP 65
- Consente l'immissione di password
- Compresa di valvola di iniezione, attacco 3/8"-1/2", con sistema di non ritorno
- Compresa di serbatoio di dosaggio in polietilene capacità 120 lt
- fornita pre-montata completa di staffa di sostegno

#### Filtro autopulente manuale Pineco PG2 o equivalente

Il filtro autopulente PIGI è dotato di una particolare cartuccia con struttura di sostegno romboidale che provoca una forte turbolenza nella fase di scarico, facilitando così l'evacuazione del materiale depositato e la pulizia della cartuccia e la pulizia della cartuccia stessa.

Materiale Corpo, ghiera e valvola di spurgo del filtro PIGI sono in ottone stampato OT 58. Il bicchiere trasparente è in Grillamid®, resistente da 10°C a 40°C, per alimenti. La cartuccia è in lamiera microstirata in acciaio INOX AISI 316, a doppio strato, con potere filtrante 100 micron. È conforme alle normative vigenti sul trattamento acqua destinata a consumo umano.

Caratteristiche Il filtro autopulente manuale PIGI trattiene gran parte delle impurità contenute nell'acqua (sabbia, scaglie, ecc...) e la sua installazione è consigliabile su tutti gli impianti idrici ed igienico-sanitario per evitare il danneggiamento di riduttori di pressione, valvolame e miscelatori. Il filtro PIGI garantisce la filtrazione delle impurità che, depositandosi nella cartuccia filtrante, vengono facilmente eliminate tramite l'apertura della valvola di spurgo posta sul fondo del filtro, permettendo una pulizia semplice e veloce della cartuccia interna.

Dati tecnici mod. PG2 - 1½"		2"
Diametro nominale		
- Altezza di montaggio (mm)	250	250
- Altezza totale (mm)	280	280
- Larghezza totale (mm)	120	120
- Portata fluido (m3/h)	17	20
- Grado di filtrazione (µm)	100	100
- Diff. di pressione (bar)	0,25	0,3
- Press. max di esercizio (bar)	16	16
- Temperatura max (°C)	40	40
- Superficie filtrante (cm)	215	215
- Peso (kg)	2,45	2,45

## 8.11 Regolazione

### Sistema Siemens SYNCO 700 o equivalente

#### Introduzione

I controllori della famiglia SYNCO 700 sono dedicati per la regolazione, automazione e supervisione (tecnologia web server) degli impianti HVAC.

Il sistema SYNCO 700, costituisce l'interfaccia tra i gestori e gli impianti HVAC, e svolge principalmente due classi di funzioni:

- Automazione e regolazione, ovvero tutte quelle attività di gestione e ottimizzazione, che vengono svolte autonomamente dai regolatori, senza interventi dei gestori del sistema.
- Funzioni di sistema informativo, necessarie per la gestione operativa dell'edificio.

Il sistema SYNCO 700 permette al personale preposto alla gestione degli impianti di poter verificare in ogni momento il loro buon funzionamento.

#### Descrizione del sistema

L'architettura del sistema SYNCO 700 è di tipo a intelligenza distribuita, con la possibilità di poter prevedere l'installazione dei controllori in prossimità delle utenze da controllare.

Tutti i controllori rispondono pienamente con le ultime direttive su EMC e basso voltaggio e sono impressi con il marchio CE (o equivalente) in modo da mostrare la conformità alle direttive.

Le logiche di funzionamento, sono residenti nei microprocessori dei regolatori, in modo da poter assicurare un'autonomia funzionale indipendente dal sistema di supervisione che avrà il compito di fornire le informazioni sul funzionamento degli impianti e la possibilità di poter impostare, da remoto (senza dovere operare sui singoli controllori), i parametri di funzionamento.

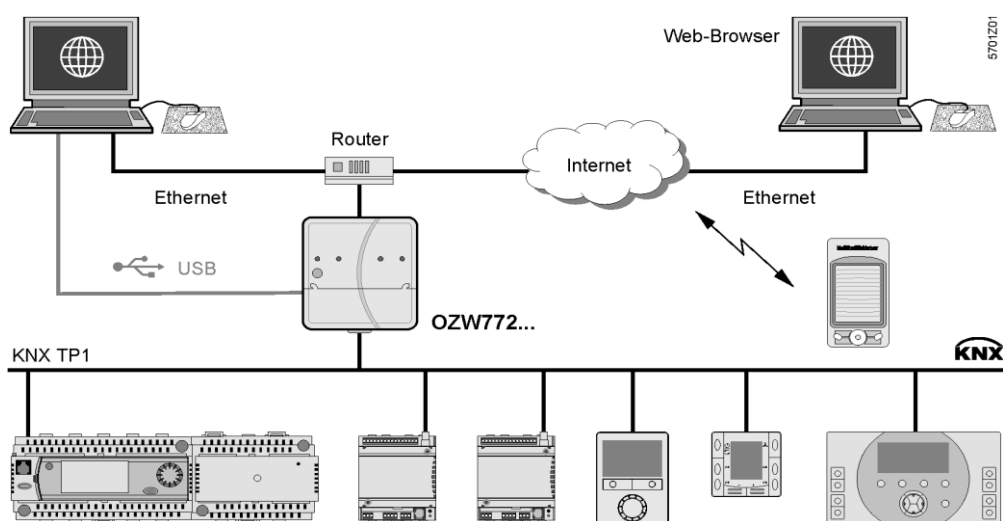
### Impianti Controllati

Il sistema di automazione e supervisione è stato dimensionato per la gestione degli impianti HVAC, come di seguito evidenziato:

### Architettura del sistema

Come elencato al capitolo 1.3, il sistema SYNCO 700 previsto presso l'edificio di progetto è stato dimensionato per la gestione degli impianti HVAC, previsti nei locali tecnici a piano terra e in copertura.

Principali componenti del sistema SYNCO 700.



## Interfaccia Web Server (OZW772....)



L'interfaccia di comunicazione tramite rete (OZW772), per la gestione e il monitoraggio della famiglia di controllori Synco 700 e controllori ambiente RXB/RXL.

### Principali funzionalità:

- gestione remota dell'impianto, tramite software ACS700, oppure i più comuni Web-Browser
- gestione operativa di tutti i punti dell'impianto
- interfaccia grafica
- trend off-line
- invio messaggi di allarme tramite e-mail

Caratteristica	Valore
Alimentazione	230 V AC , Web server: 24 V DC
Comunicazione	KNX TP1 (wire-Bus) , Ethernet, presa RJ45 (schermata) , USB V2.0 (universal serial bus)
Grado di Protezione	IP30
Dimensioni	87.5 x 90 x 40 mm
Montaggio	Su guida DIN , Con viti

La visualizzazione e il monitoraggio dell'installazione KNX si effettueranno con l'aiuto di una interfaccia grafica del tipo server WEB.

Per delle ragioni di sicurezza, il server WEB non sarà integrato nei regolatori, ma in una centrale di comunicazione, quale Siemens OZW772 o equivalente. Così, in caso di guasto del server WEB, il funzionamento dell'impianto sarà comunque garantito.

La raccolta di informazioni di tutti i dati si effettuerà via BUS e non per entrate e uscite fisiche. Lo stesso server WEB dovrà permettere l'interfaccia con dei sistemi terzi tramite un'integrazione passando dai servizi WEB.

Questi servizi WEB dovranno mettere a disposizione l'insieme dei datapoints e funzionalità disponibili nel server WEB allo scopo di rendere il sito «evolutivo».

La centrale di comunicazione sarà equipaggiata di una scheda Ethernet compatibile con la tecnologia TCP/IP che potrà essere connessa sia sulla rete informatica dell'edificio, sia sulla rete Internet.

Questa stessa centrale sarà alimentata a 24V, agganciabile ad un binario DIN e avrà una larghezza massima di 5 moduli UE (1 UE=18mm) al fine di minimizzare il punto di appoggio nella centralina elettrica.

La stessa centrale dovrà permettere la gestione di:

- Fino a 250 regolatori sotto protocollo KNX (LTE mode);
- Fino a 230 datapoints KNX di costruttori terzi (S mode), di cui 40 contatori (energia, gas, elettricità).

Il sistema dovrà essere utilizzabile e sfruttabile a distanza tramite server WEB e/o tramite una applicazione mobile compatibile Smartphone/iPad, tipo APP Home Control di Siemens o equivalenti.

Questa applicazione sarà scaricabile sugli sportelli di vendita on line che utilizzano sistemi di gestione iOS e Android.

Il server WEB di tipo Siemens OZW772 o equivalente dovrà permettere le seguenti funzioni:

- 1 Messa in servizio dell'impianto e aggiornamento del software
- La messa in servizio dovrà essere realizzata con l'aiuto di un computer. La connessione all'impianto sarà effettuata tramite una connessione USB o una connessione IP. Nessun software specifico sarà necessario per la messa in servizio.
- L'impostazione dei parametri sarà realizzata tramite un navigatore internet (tipo Internet Explorer V10 o Firefox V24 o Chrome o Safari), o tramite software di gestione tipo Siemens ACS790 o equivalente.
- Per delle ragioni di semplicità di gestione, l'interfaccia proposta su questi 2 supporti dovrà essere identica a quella presente sul visore dei regolatori (interfaccia in testo chiaro, sotto forma di struttura ad albero).

- La consultazione e la modifica dei differenti dati dell'installazione dovrà potersi far partire da un navigatore Web standard come Internet Explorer (V10 o >), Firefox (V24 o >), Chrome o Safari. La centrale potrà utilizzare un indirizzo IP fisso o DHCP.
- L'interfaccia dovrà essere "aperta". Sarà così possibile aggiornare il suo software così come la lista degli apparecchi riconosciuti dal navigatore WEB, ciò allo scopo di beneficiare delle future funzionalità che saranno implementate.

#### Modo di funzionamento, temperatura e programma orario

La centrale di comunicazione dovrà permettere all'utilizzatore o all'operatore di modificare con facilità:

- I setpoint di temperatura impostati di base;
- I parametri di regolazione e i regimi di funzionamento;
- I programmi orari.

I regimi di funzionamento dovranno essere visibili in testo chiaro. In funzione del tipo di regolatore comandato, 4 regimi dovranno essere disponibili:

- Protezione,
- Eco;
- Pre-comfort;
- Comfort.

Il regime di funzionamento auto/arresto sarà facilmente accessibile dal navigatore Internet

#### Registrazione di trend e dei dati di consumo

Il server WEB permetterà di effettuare il controllo del trend di informazioni selezionate e di registrarne i valori dei contatori allacciati all'installazione.

Relativamente al controllo del trend:

- I dati raccolti dovranno essere salvati nella memoria RAM dell'apparecchio.
- Il server WEB deve comprendere 5 canali di trend,
- Il livello di campionamento potrà essere regolato da 1 punto dati al secondo a 1 punto dati per 24 ore (livello dipendente dal numero di canali attivati)
- Ogni canale potrà registrare 1 datapoint ogni 5 secondi,
- Ciascuno di questi canali potrà sorvegliare fino a 100 datapoint,

- Il file contenente i dati registrati potrà essere estratto localmente, o trasmesso in maniera automatica via e-mail, verso 2 destinatari differenti. Il file di ogni canale di registrazione potrà essere inviato a uno o a due destinatari.

Il formato di questo file dovrà essere standard, allo scopo di poter essere gestito facilmente (tipo excel).

### Indice energetico

Ottemperando la normativa EN 15232 relativa a: l'efficienza energetica degli edifici, il server WEB metterà a disposizione degli utilizzatori due indicatori energetici:

Il simbolo delle foglie di indicazione energetica (verdi o arancioni) relativo ai setpoint impostati sui regolatori dell'impianto permetteranno di sapere se l'edificio è potenzialmente in "sovrac consumo energetico". Sarà possibile al gestore/utilizzatore di fissare dei limiti da non oltrepassare, su criteri differenti legati a diverse utenze (consumatori di energia.)

### Funzione Allarmi

Il server WEB permetterà di inviare degli allarmi via e-mail.

Il server Web deve offrire la possibilità di:

- Trasmettere le anomalie via e-mail a 4 destinatari.
- Definire una priorità di anomalia (urgente/non urgente) a ciascun destinatario,
- Programmare 3 periodi di invio al giorno su un calendario settimanale
- Registrare i 500 eventi più recenti relativi a malfunzionamenti, messaggi di allarme.

Tutti i dati potranno essere stampati e esportati per essere trattati ulteriormente da altri programmi (per esempio: Excel)

### Visualizzazione e gestione dell'installazione tramite server WEB

- Il server Web permetterà come minimo di realizzare le seguenti funzioni:
- Gestione di 230 datapoints KNX (S-mode),
- Modifica dei regimi di funzionamento,
- Regolazione delle variabili dell'impianto (temperatura, etc.)
- Eventuale controllo della luminosità

- Attivazione di ambienti
- Visualizzazione e memorizzazione dei valori dei consumi
- Programmazione orari dei regolatori di riscaldamento
- Programmi di periodi di vacanze.

Un simbolo di efficienza energetica (foglia verde) girata verso l'alto, dovrà indicare che i setpoint impostati sui regolatori dell'impianto non hanno superato il valore definito nelle norme EN 15232 relativamente agli utilizzi; vale a dire che sono rimasti in un intervallo eco-energetico.

Un simbolo di di efficienza energetica (foglia arancione), girata verso il basso, dovrà indicare che i setpoint impostati sui regolatori dell'impianto hanno superato il limite verde, vale a dire che hanno abbandonato l'intervallo eco-energetico.

Il menù ad albero disponibile sul server Web dovrà essere identico ai menù disponibili sui visori locali dei regolatori e sul software gestionale tipo Siemens ACS790 o equivalente. Questa uniformità di testi e di menù permetterà allo stesso utilizzatore di dialogare facilmente con qualsiasi interfaccia utilizzatrice, senza una formazione particolare.

Dovrà essere previsto un accesso multi-sessione comprendendo 3 gruppi di utilizzatori:

- Utilizzatore finale; visione d'insieme, gestione e supervisione dell'impianto;
- Service: Identici diritti del gruppo «utilizzatore finale» con in più: un accesso ai dati di service, esempio: trasferimento file di rilevazione di consumo e storico messaggi.
- Amministratore: identici diritti del gruppo «service» con i seguenti diritti: diritto di pubblicazione della lista degli apparecchi, generazione di pagine Web, creazione di schemi di installazione, selezione di punti di indicatore energetico e, se necessario, modifica dei valori di default dei punti e/o dei «limiti verdi». Diritto dell'amministrazione su tutti gli altri conti. L'interfaccia utilizzatrice deve scomporsi in 3 parti: Navigazione primaria, navigazione secondaria e area di visualizzazione.

La navigazione primaria deve offrire le seguenti opzioni:

- Pagina principale: per la gestione dell'installazione e degli apparecchi tramite menù ad albero:
- Indicatore energetico: per la visualizzazione e la gestione dei punti dei dati «indicatore energetico»
- Allarmi: per la visualizzazione delle anomalie nel sistema
- Trasferimento dei files: per il trasferimento del file con il rilevamento dei consumi e del file con il report del sistema.:
- Utenti: gestione degli utenti a vari livelli di accesso



La navigazione secondaria deve permettere tramite il menu ad albero di selezionare gli apparecchi e i loro parametri.

L'utente potrà creare degli schemi grafici specifici associandovi:

- Dei datapoints;
- Dei collegamenti verso altri schemi grafici,
- Dei testi,
- Delle foto o immagini,
- Dei collegamenti con dei documenti ;
- Dei collegamenti con degli indirizzi IP.

Un archivio di schemi standards, relativi ai regolatori KNX, deve essere facilmente importabile. Il diagramma dovrà essere completo di:

- La rappresentazione grafica;
- I datapoint da visualizzare;
- I testi da visualizzare;

Per ogni regolatore, l'amministratore potrà creare un diagramma nel modo seguente:

- Adattando lo schema esistente,
- Creando un nuovo schema.

La rappresentazione grafica potrà essere elaborata tramite un software grafico standard. Gli elementi grafici potranno essere recuperati sotto forma di immagini bitmap o compressi tipo JPG o PNG. Tutto l'archivio potrà essere duplicabile per delle applicazioni identiche.

#### Funzioni di sicurezza complementare

La connessione al server Web dovrà essere messa in sicurezza, del tipo «https».

Dopo la connessione con una password di default, una nuova password dovrà essere obbligatoriamente definita. Un messaggio di base sarà visualizzato fintanto che la password di default non sarà stata modificata.

Durante la definizione di una nuova password, il suo livello di sicurezza sarà visualizzato in rosso (livello di sicurezza minimo), in giallo (livello di sicurezza medio), in verde se è sufficientemente sicuro.

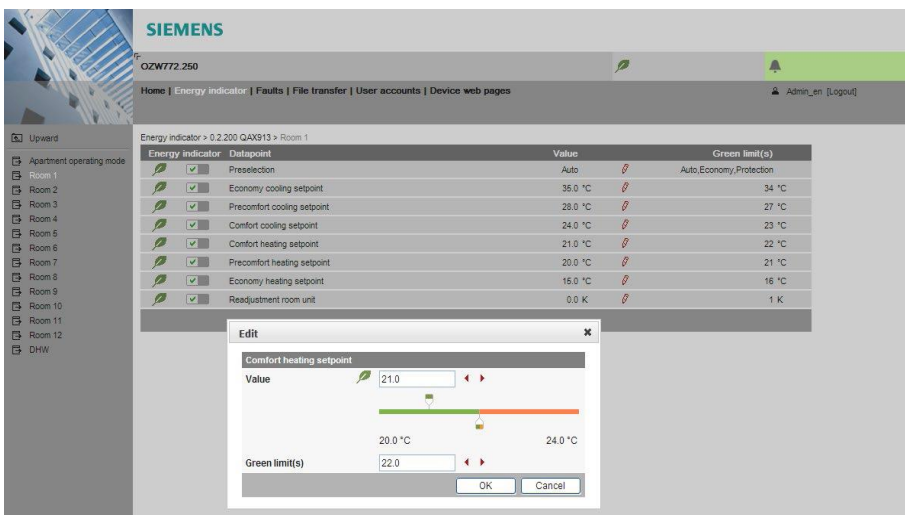
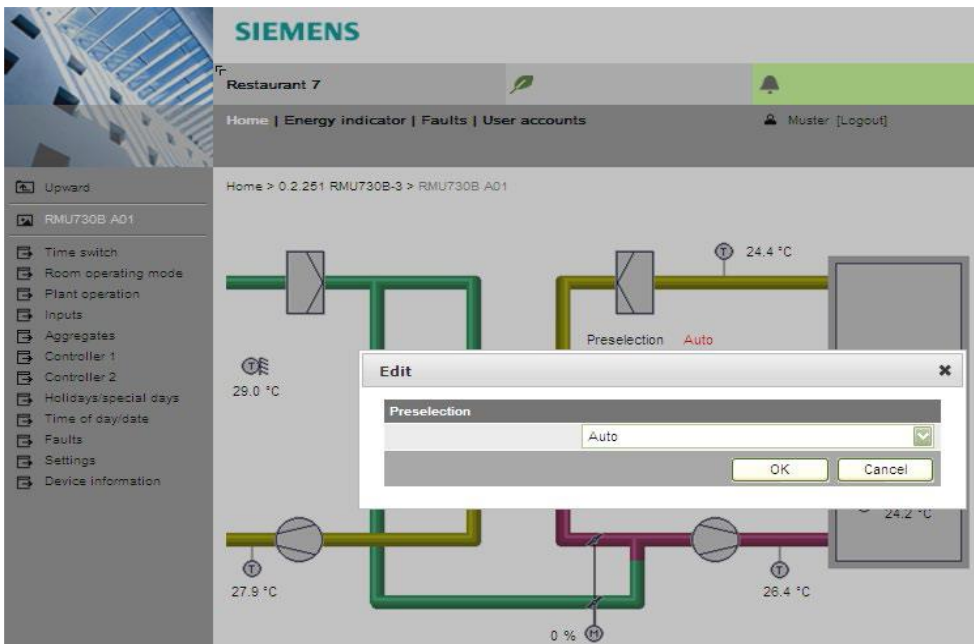
La connessione dovrà essere interrotta automaticamente se il server Web non è stato utilizzato negli ultimi 15 minuti.

### Gestione multi-sito

Allo scopo di facilitare la gestione multi-sito, il server Web dovrà potersi connettere ad un Cloud. Il collegamento a questo Cloud avverrà nel modo Plug'n play, senza la necessità di dover modificare i parametri dei router utilizzati. Tale Cloud dovrà proporre un pacchetto gratuito con le seguenti caratteristiche:

Una pagina di ingresso che permetta una comprensione rapida dello stato generale dei siti gestiti, presentando le seguenti informazioni:

- Il nome dei siti con le loro localizzazioni;
- Lo stato della connessione dei siti;
- Lo stato degli allarmi;
- Lo stato dell'indicatore energetico;
- La gestione di 10 impianti;
- Un numero illimitato di utenti per la gestione degli impianti;
- Un accesso simultaneo a 10 impianti per ogni utente;
- 1 accesso come amministratore,
- L'accesso alle pagine Web dei server Web tramite portale internet;
- La creazione/gestione di messaggi di allarme (trasmessi via e-mail);
- La creazione/gestione di accessi utenti/utilizzatori in modo semplice;
- Un livello di sicurezza elevato, corredato inoltre di una certificazione SAL1 redatta da Alliance Security (CSA)

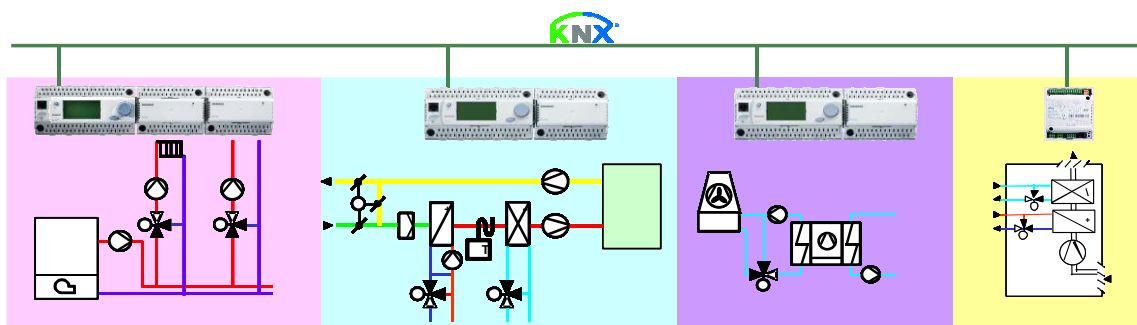


## Bus di comunicazione controllori SYNCO 700

Il bus di comunicazione del sistema SYNCO 700 o equivalente è standard KNX.

Modalità LTE= Dispositivi della famiglia Synco 700, intercomunicanti attraverso indirizzi di zona (= tags logici). in modalità LTE (LTE = logical tag extended).

Modalità S-Mode= Dispositivi Synco e di terze parti KNX intercomunicanti tramite indirizzi di gruppo in S-mode (S = modalità System).



### Controllori impianti HVAC(RMS705, RMU7..).

I controllori digitali, della famiglia SYNCO 700, o equivalente sono liberamente configurabili per la gestione, il monitoraggio e la regolazione di impianti con applicazioni HVAC. Tutte le funzioni di automazione sono disponibili sotto forma di blocchi funzione liberamente attivabili e configurabili.

Attraverso l'impiego di moduli opzionali aggiuntivi è possibile implementare ulteriori ingressi ed uscite. Il controllore comunica con gli altri apparecchi della famiglia Synco, tramite bus Konnex.

Principali funzionalità:

- acquisizione dati: Ingressi per impulsi, conteggio ore di funzionamento, trend, registrazione di eventi.
- impostazione di comandi e funzioni di monitoraggio in combinazione con operazioni logiche (funzioni di and/or, programmi orari ecc.)
- comando in sequenza di motori, pompe, ventilatori, gruppi frigo, etc.

Attraverso l'uso di moduli opzionali aggiuntivi è possibile implementare ulteriori ingressi e uscite. Le principali funzionalità operative sono:

- funzioni di regolazione di tipo P, PI, PDPI
- uscite di regolazione per attuatori di tipo analogico (0..10V) e binario (2 punti)
- ingressi universali: LG-Ni1000. T1 (PTC), Pt1000, 0...1000Ohm. 0...10Vdc, ingressi digitali (privi di potenziale), contatti impulsivi.

- programmazioni orarie giornaliere, settimanali e periodi di ferie- ottimizzazione energetica (free cooling, confronto entalpico)
- blocchi di comando motore per la gestione di utenze singole e/o gemellari
- funzioni di allarme con o senza ritardo all'attivazione
- acquisizione e modifica di tutti i dati provenienti dal campo
- funzioni di diagnostica
- funzioni logiche- funzioni di trend.

Le principali caratteristiche della comunicazione su bus Konnex sono:

- compatibilità con tutti i dispositivi con protocollo di comunicazione Konnex (anche di terze parti)
- indicazione dei messaggi di errore provenienti da altri apparecchi collegati al bus
- ricezione e trasmissione su bus di dati quali programma orario, temperatura esterna, richiesta energetica proveniente od inviata ad altri dispositivi collegati sul bus.

Caratteristica	Valore
Alimentazione	24 V AC $\pm 20\%$ (50/60Hz). Potenza assorbita 12VA.
Potenza assorbita	12 VA
Comunicazione	Konnex (KNX TP1)
Montaggio	A pannello su guida DIN
Dimensioni	173 x 90 x 80 mm
Grado di Protezione	IP20



### Funzioni di service

Nel controllore sono disponibili le seguenti funzioni di service:

Simulazione della temperatura esterna

Test collegamenti elettrici

Salvataggio della configurazione

Visualizzazione dei setpoint, valori attuali e limiti attivi.

### Centralizzazione

Il controllore dovrà essere gestito tramite un software operativo remoto, standard con le seguenti funzioni operative:

- Monitoraggio, gestione, funzioni di service sugli impianti collegati.
- Riconoscimento automatico delle apparecchiature collegate.
- Navigazione nel programma semplificata con l'utilizzo del pannello operatore (RMZ790).
- Gestione di grafica standard (schemi di impianti provenienti dalla libreria degli apparecchi impiegati), oppure di grafica realizzata dall'utente (foto, disegni etc...)
- Gestione dei dati degli apparecchi tramite pagine operative (pop-card) standard, oppure personalizzate dall'utente.
- Trend on line e off line di tutti i parametri disponibili. Memorizzazione e stampa dei grafici.
- Creazione, memorizzazione esportazione (su Excel) e stampa di report preconfigurati (es. taratura e impostazione dei regolatori)
- Gestione allarmi; visualizzazione immediata degli allarmi, (tramite finestre automatiche sul PC) stampa automatica, salvataggio degli allarmi in archivio, esportazione del file in excel.
- Comandi in automatico (funzione batch job), possibilità di creare routines da eseguire periodicamente. Ogni routine può essere composta da comandi, lettura/scrittura dati, modifiche set-point etc.

I sottomoduli opzionali possono essere collegati direttamente ai controllori RMS705 o RMU7.



Sono disponibili le seguenti combinazioni (max n°4 moduli):

- 1 x RMZ785 (8UI) o equivalente

- 2 x RMZ787 (4UI – 4DO) o equivalente
- 2 x RMZ788 (4UI – 2AO – 2DO) o equivalente.

Tali moduli sono collegati ai controllori con un sistema “plug&play “, costituito da un’apposita guida laterale di cui il controllore è dotato. L’inserimento del modulo I/O nella guida, attiva automaticamente la comunicazione fra controllore e modulo (tutta l’intelligenza del sistema risiede comunque nel controllore che prende quindi in gestione anche gli I/O dei moduli collegati).

I vari modelli dei controllori SYNCO 700 si differenziano per il numero di punti, il numero di loop di regolazione in grado di gestire e per i blocchi funzione liberamente configurabili.

Per adattare il funzionamento del controllore alle specifiche del singolo impianto, occorre semplicemente configurare l’apparecchio, ovvero organizzare opportunamente i blocchi funzione ivi contenuti in modo da formare una logica funzionale coerente con l’impianto da controllare (applicazione). In pratica significa attivare quelle funzioni e quei legami interfunzionali necessari per l’applicazione richiesta. Tale operazione ha il vantaggio di non richiedere conoscenze specialistiche di sistema (il programma è completamente predefinito), ma solo di funzionalità dell’impianto e quindi svincola l’uso di tale soluzione dall’utilizzo di personale specializzato dando completa autonomia all’Utilizzatore e limitando nel contempo i costi della soluzione stessa.

Esistono tre diversi livelli di approccio alla configurazione del controllore, che ne rendono ulteriormente semplice l’utilizzo:

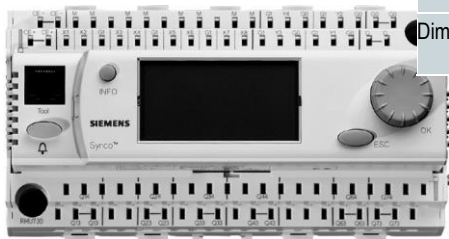
- utilizzare direttamente un’applicazione standard pre-configurata qualora l’impianto risponda alle caratteristiche funzionali dell’applicazione stessa
- partire da un’applicazione standard pre-configurata e correggere/aggiungere solo e soltanto quei blocchi funzione che risultassero diversi sull’impianto da controllare
- configurare “ex novo” l’applicazione.

#### Pannello operatore (RMZ790)

Il terminale operatore, con display LCD, è utilizzato per la configurazione del controllore e per visualizzare tutti i dati richiesti. Tutti segnali d’ingresso sono visualizzati sul terminale operatore ma rimangono memorizzati e gestiti dal controllore: il terminale non memorizza alcun dato.

Le informazioni richieste dall’utente sono gestite dal controllore e sono trasmesse al terminale operatore per la visualizzazione.

Caratteristica	Valore
Display	LCD



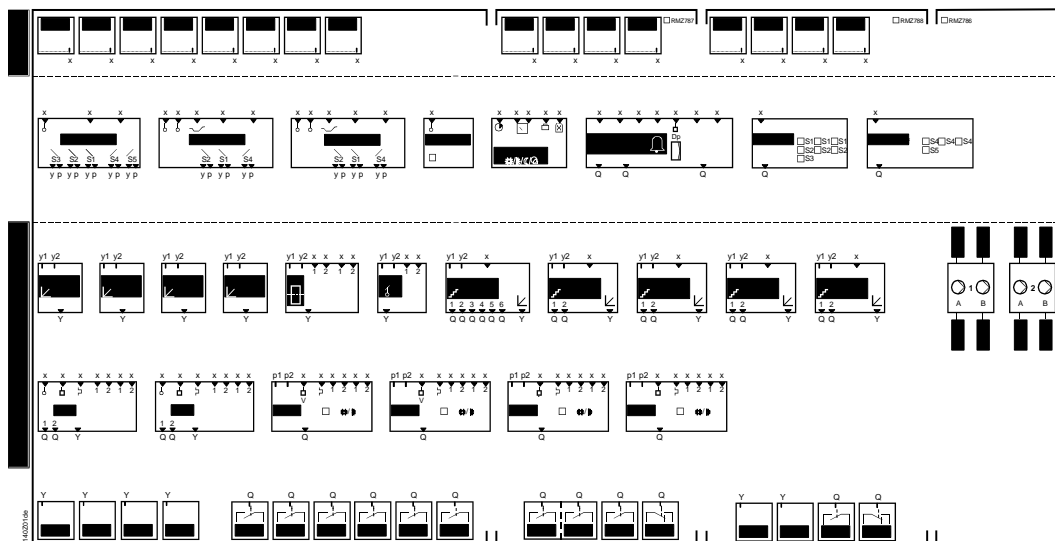
Grado di Protezione	IP20(IP40)
Dimensioni	145 x 44 x 23 mm

Il terminale operatore s’inserisce ad innesto sul controllore.

Il terminale operatore riceve alimentazione dal connettore, può essere rimosso dal controllore durante il funzionamento.

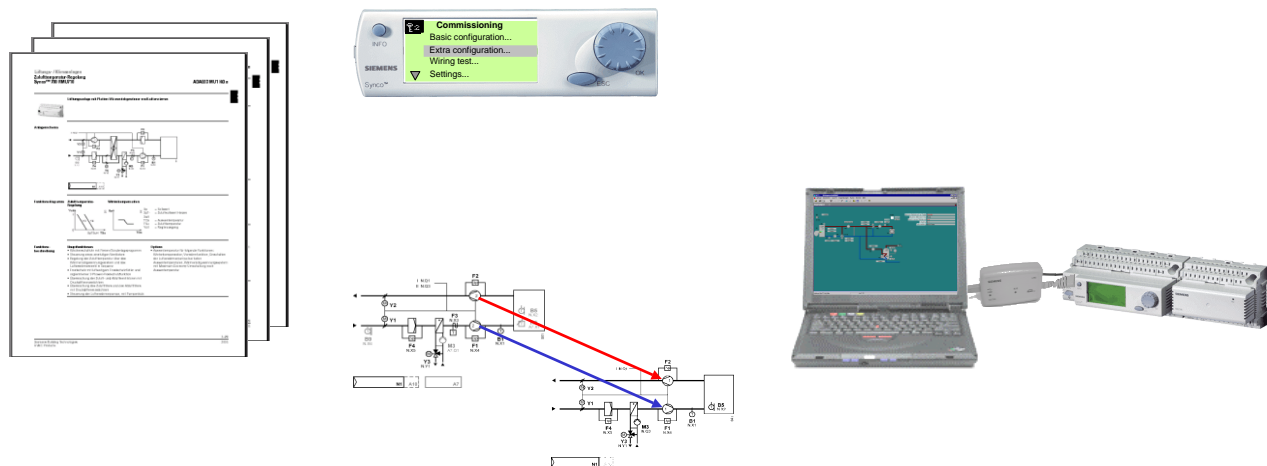
Tutte le impostazioni ed i valori di lettura sono organizzati come punti dati di un menù ad albero. Utilizzando i comandi, si possono selezionare i punti dati, visualizzarli o modificarli.

La logica interna di lavoro del controllore si basa su un concetto di configurabilità. Ovvero il controllore è già completamente pre-programmato ed il relativo software contiene la più ampia gamma possibile di funzioni base (sia in termini di regolazione che in termini di gestione impiantistica) e di legami funzionali con cui queste possono essere connesse in modo da coprire la maggior parte di tipologie impiantistiche nel settore HVAC.









## Applicazioni

Questa notevole flessibilità consente di adattare sempre lo stesso tipo di controllore alle diverse esigenze che il mercato richiede, dando la possibilità nel tempo di formare una propria libreria applicativa adattando ed integrando quanto già messo a disposizione dalla SBT. Ciò assicura la più ampia funzionalità limitando al minimo i costi gestionali della soluzione, che è uno degli obiettivi fondamentali della presente proposta. E' chiaro che la capacità di rispondere alle diverse esigenze impiantistiche dipende sia dalla potenzialità dei blocchi funzioni presenti (ovvero dal numero e tipo di funzioni e legami logici disponibili) che dalla loro flessibilità (ovvero capacità di essere adattati alle singole richieste). Essendo in ogni caso il programma già completamente definito, anche la combinazione degli I/O disponibili è necessariamente definita e quindi l'applicabilità di questo tipo di soluzione è innanzitutto legata ad una opportuna definizione e scelta dei punti di controllo che deve essere compatibile con la capacità del controllore. A tale proposito esistono una serie di moduli di espansione che permettono di ampliare il numero di I/O qualora ciò sia richiesto.

## 8.12 Unità di Trattamento Aria

### FITNESS PIANO TERRA

Unità di trattamento aria serie MEKAR 23 MK0413 o equivalente in classe energetica A. Unità per uso interno. I particolari costruttivi adottati nelle geometrie dei pannelli permettono di ridurre per la totalità il contatto tra pannello interno ed esterno. Guarnizioni certificate VDI6022 integrate sul profilo permettono di evitare completamente il contatto tra l'aria trattata all'interno dell'unità e la superficie esterna. 100% superfici lisce interne. I due gusci del pannello sono separati da una guarnizione per il taglio dei ponti termici. Il labbro interno della guarnizione assicura la tenuta alla pressione sulla sua battuta contro il telaio. Telaio in alluminio. Guarnizione supplementare di tenuta alla pressione per l'eliminazione dei punti termici. Il telaio della struttura non è a vista. Pannello da 60 mm zincato preverniciato 0,6 mm esterno e zincato 0,6 mm interno. Telai e supporti interni in acciaio zincato, vasche inclinate in peralluman. Coibentazione in poliuretano iniettato da 45 kg/mc. Basamento in Acciaio zincato di tipo perimetrale a "C" interna, altezza 150 mm, appoggio 65 mm, traversi di irrobustimento, scarichi integrati, fori per tubi di sollevamento da 2" da entrambi i lati, zoccoli in legno di appoggio di serie. Caratteristiche EUROVENT D1-L1-T2-TB3. Configurazione con recupero di calore sovrapposta. RIPRESA Portata d'aria 7.000 mc/h p.s.u. 250 Pa: Sezione di silenziamento con setto afonizzante da 900 mm, filtrazione M5, Sezione motoventilante con doppio ventilatore plug fan al 50% della portata (Inverter incluso). MANDATA Portata 7.000 mc/h p.s.u. 250 Pa:, Serranda presa aria esterna, Filtro G4, Sezione di recupero calore BI AL 09 N 2040 S 2 AE SC DABD22, Sezione di filtrazione a tasca floscia F7, Batteria di riscaldamento da 18,8 kW aria IN 14°C OUT 22°C - acqua 45/40°C, Predisposizione per batteria di raffreddamento, Sezione motoventilante con doppio ventilatore plug fan al 50% della portata, (Inverter incluso). Sezione di silenziamento con setto afonizzante da 900 mm

### PALESTRE

Unità di trattamento aria serie MEKAR 23 MK1214-100 o equivalente in classe energetica B. Unità per uso esterno completa di tetto di protezione. I particolari costruttivi adottati nelle geometrie dei pannelli permettono di ridurre per la totalità il contatto tra pannello interno ed esterno. Guarnizioni certificate VDI6022 integrate sul profilo permettono di evitare completamente il contatto tra l'aria trattata all'interno dell'unità e la superficie esterna. 100% superfici lisce interne. I due gusci del pannello sono separati da una guarnizione per il taglio dei ponti termici. Il labbro interno della guarnizione assicura la tenuta alla pressione sulla sua battuta contro il telaio. Telaio in alluminio. Guarnizione supplementare di tenuta alla pressione per l'eliminazione dei punti termici. Il telaio della struttura non è a vista. Pannello da 100 mm zincato preverniciato 0,6 mm esterno e zincato 0,6 mm interno. Telai e supporti

interni in acciaio zincato, vasche inclinate in peralluman. Coibentazione in lana minerale da 90 kg/mc. Basamento in Acciaio zincato di tipo perimetrale a "C" interna, altezza 150 mm, appoggio 65 mm, traversi di irrobustimento, scarichi integrati, fori per tubi di sollevamento da 2" da entrambi i lati, zoccoli in legno di appoggio di serie. Caratteristiche EUROVENT D1-L1-T1-TB2. Configurazione con recupero di calore sovrapposta. RIPRESA Portata d'aria 25.000 mc/h p.s.u. 350 Pa: Sezione di filtrazione M5, Sezione motoventilante con ventilatore plug fan. MANDATA Portata 25.000 mc/h p.s.u. 350 Pa:, Serranda presa aria esterna, Filtro G4, Sezione di recupero calore FI AL 20 N 2200 R 1 AE SM DABD32 con serranda di ricircolo, Sezione di filtrazione a tasca floscia F7, Batteria di raffrescamento/riscaldamento da Riscaldamento 209,26 kW aria IN 14°C – OUT 38,8°C – acqua 45/40°C Raffrescamento 137,5 kW aria IN 27°C/48%UR - OUT 14°C - acqua 7/12°C, Sezione motoventilante con ventilatore plug fan. (Inverter incluso).

## **SPOGLIATOI PALESTRE**

Unità di trattamento aria serie MEKAR 23 MK0407 o equivalente in classe energetica A. Unità per uso interno. I particolari costruttivi adottati nelle geometrie dei pannelli permettono di ridurre per la totalità il contatto tra pannello interno ed esterno. Guarnizioni certificate VDI6022 integrate sul profilo permettono di evitare completamente il contatto tra l'aria trattata all'interno dell'unità e la superficie esterna. 100% superfici lisce interne. I due gusci del pannello sono separati da una guarnizione per il taglio dei ponti termici. Il labbro interno della guarnizione assicura la tenuta alla pressione sulla sua battuta contro il telaio. Telaio in alluminio. Guarnizione supplementare di tenuta alla pressione per l'eliminazione dei punti termici. Il telaio della struttura non è a vista. Pannello da 60 mm zincato preverniciato 0,6 mm esterno e zincato 0,6 mm interno. Telai e supporti interni in acciaio zincato, vasche inclinate in peralluman. Coibentazione in poliuretano iniettato da 45 kg/mc. Basamento in Acciaio zincato di tipo perimetrale a "C" interna, altezza 150 mm, appoggio 65 mm, traversi di irrobustimento, scarichi integrati, fori per tubi di sollevamento da 2" da entrambi i lati, zoccoli in legno di appoggio di serie. Caratteristiche EUROVENT D1-L1-T2-TB3. Configurazione con recupero di calore sovrapposta. RIPRESA Portata d'aria 3.500 mc/h p.s.u. 250 Pa: Sezione di filtrazione M5, Sezione motoventilante con ventilatore plug. MANDATA Portata 3.500 mc/h p.s.u. 250 Pa:, Serranda presa aria esterna, Filtro G4, Sezione di recupero calore BI AL 09 N 1080 S 1 AE SC DABD110, Sezione di filtrazione a tasca floscia F7, Batteria di riscaldamento da 9,4 kW aria IN 14°C OUT 22°C - acqua 45/40°C, Sezione motoventilante con ventilatore plug fan. (Inverter incluso).

## 8.13 Pompe di Calore reversibili

### PDC ACS

Modello: AERMEC NRK0280°H°E°J°I1 O EQUIVALENTE

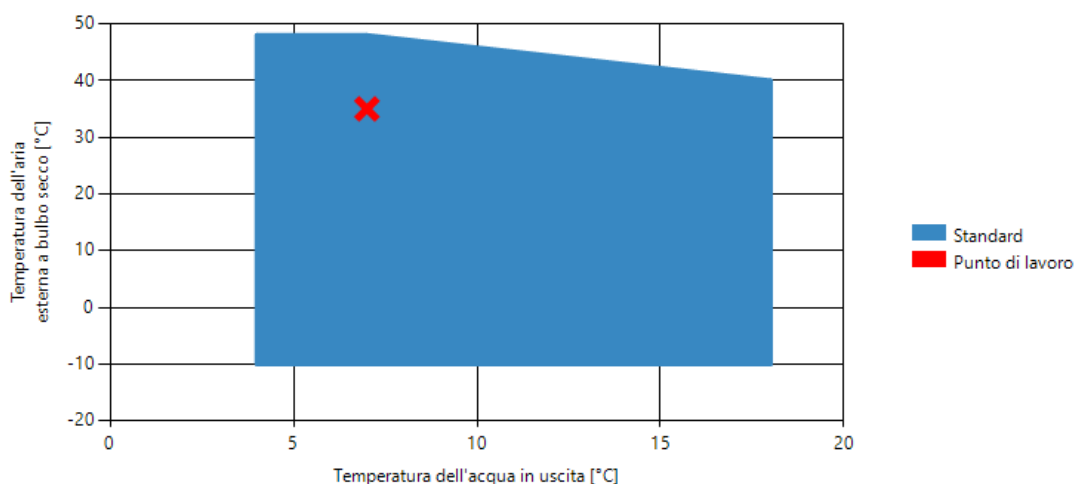
Sigla	NRK
Grandezza	0280
Campo d'impiego	° - Valvola termostatica meccanica (temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C)
Modello	H - Pompa di calore
Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
Versione	E - Alta efficienza in esecuzione silenziata
Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
Gruppo di ventilazione	J - Inverter
Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz con magnetotermici
Gruppo idronico	I1 - Senza accumulo e con pompa inverter a bassa prevalenza

### Certificazioni



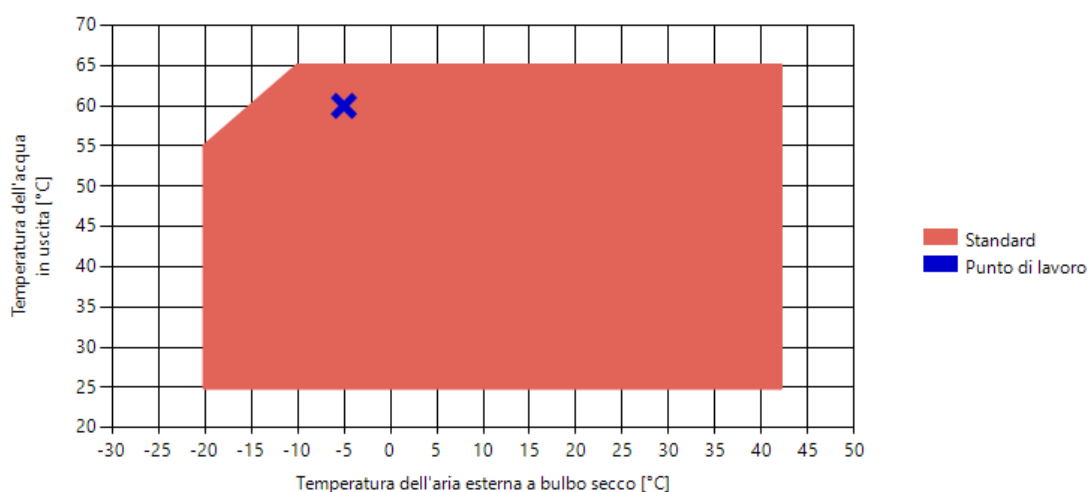
### Raffreddamento

Potenza resa	kW	50,7
Potenza assorbita	kW	17,7
Corrente assorbita	A	40
EER	W/W	2,87
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	8.670
Prevalenza utile	kPa	110
Fattore di sporramento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Riscaldamento

Potenza resa	kW	48,2
Potenza assorbita	kW	23,3
Corrente assorbita	A	47
COP	W/W	2,07
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-5,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	55,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	60,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	8.479
Prevalenza utile	kPa	129
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Prestazioni energetiche stagionali - Condizioni climatiche medie (average)

Classe efficienza energetica	55 °C		A+
Pdesignh	55 °C	kW	61,00
ηs	55 °C	%	114,00
SCOP	55 °C	W/W	2,93

Classe efficienza energetica	35 °C		A+
Pdesignh	35 °C	kW	57,00
$\eta_s$	35 °C	%	140,00
SCOP	35 °C	W/W	3,58

## Dati generali

### Dati del circuito frigorifero

Gas refrigerante			R410A
Sistema di regolazione			On-Off
Tipo di compressore			Scroll
Numero di compressori		n.	2
Numero di circuiti frigoriferi		n.	2
Carica di gas refrigerante	C1	kg	7,8
	C2	kg	7,8
Carica di olio	C1	l	3,25
	C2	l	3,25

### Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione			Modulazione con Inverter
Tipo di ventilatori			Assiali
Numero di ventilatori		n.	6
Portata aria totale		m <sup>3</sup> /h	20.000

### Dati del circuito idraulico

Tipo di scambiatore			Piastre
Numero di scambiatori		n.	1
Contenuto acqua		l	6,5
Numero di vasi d'espansione		n.	1
Capacità del vaso d'espansione		l	24
Tipo delle connessioni			Giunti scanalati
Attacchi idraulici	ingresso		2"1/2
	uscita		2"1/2

### Dati elettrici

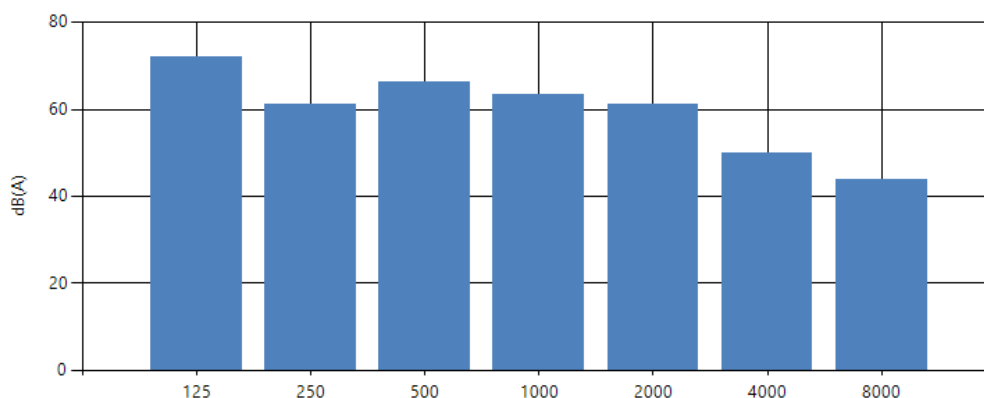
Corrente a pieno carico (FLA)		A	51,45
Corrente di spunto (LRA)		A	148,45
Alimentazione elettrica			400V/3N/50Hz con magnetotermici

### Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)

Potenza sonora - Lw		dB(A)	74,0
Pressione sonora a 10 m		dB(A)	42,3

### Spettro sonoro per bande d'ottava (frequenza centrale)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Lw - dB	88,3	69,7	69,6	63,5	59,8	49,0	44,8
Lw - dB(A)	72,2	61,1	66,4	63,5	61,0	50,0	43,7



I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

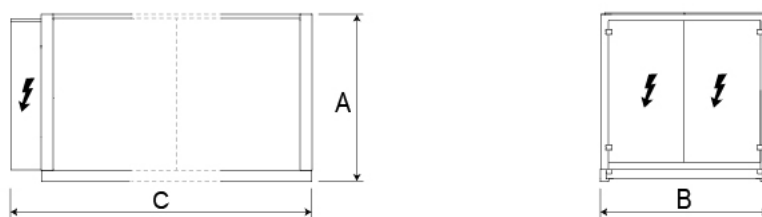
### Dimensioni e pesi

A[m]  
1,61

B[m]  
1,1

C[m]  
2,7

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



### Descrizione di capitolato

#### Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

#### Potenze nominali

Potenza frigorifera: 50,7 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)

Potenza termica: 48,2 kW (acqua condensatore 55,0 °C / 60,0 °C, aria esterna -5,0 °C b.s. / -6,0 °C b.u.)

#### Modello

Pompa di calore

#### Versione

Versione ad alta efficienza silenziosa. Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione. L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

#### Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997.



## **Circuito frigorifero**

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostatica meccanica.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 2

Numero di compressori: 2

## **Struttura portante**

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Tutte le versioni montano di serie una copertura di protezione acustica per i compressori: essa è costituita da un vano in lamiera zincata di forte spessore ed è rivestita internamente di materiale fonoassorbente. Permette di ridurre il livello di potenza sonora emesso dall'unità ed inoltre protegge i compressori dagli agenti atmosferici.

## **Compressore**

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

## **Valvola termostatica**

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

## **Scambiatore lato acqua**

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

## **Scambiatore lato aria**

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

## **Gruppo ventilante**

Modulazione continua dei giri in base alla pressione di condensazione, motore brushless ad alta efficienza per un maggior risparmio energetico.

Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.

Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.

Con girante da 450mm.

Numero di ventilatori: 6

## **Alimentazione**

400V/3N/50Hz con magnetotermici

## **Quadro elettrico**

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

## **Sicurezze e protezioni**

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Relé consenso pompa

## **Trasduttori**

L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

## **Regolazione elettronica**

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.

## PDC RISCALDAMENTO PALESTRE E SPOGLIATOI PALESTRE

### Modello: NRB0652°H°E°°°I1 O EQUIVALENTE

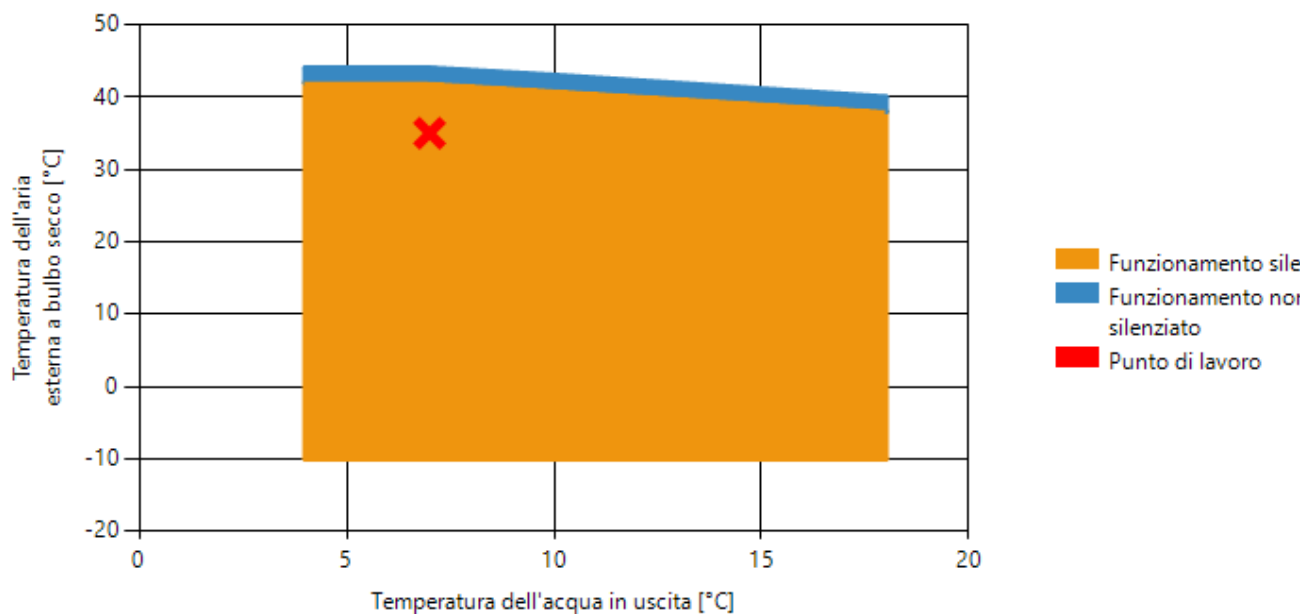
Sigla	NRB
Grandezza	0652
Campo d'impiego	° - Valvola termostatica meccanica (temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C)
Modello	H - Pompa di calore
Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
Versione	E - Alta efficienza in esecuzione silenziata
Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
Gruppo di ventilazione	° - Standard
Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz con magnetotermici
Gruppo idronico	I1 - Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

#### Certificazioni



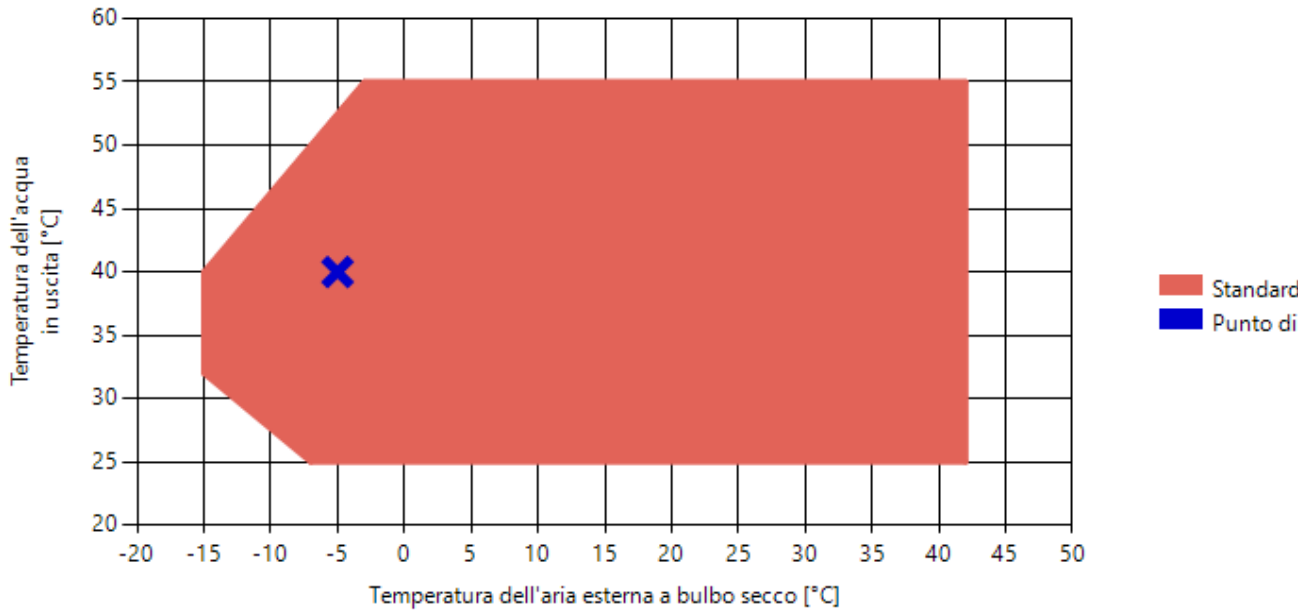
#### Raffreddamento

Potenza resa	kW	128,6
Potenza assorbita	kW	46,9
Corrente assorbita	A	78
EER	W/W	2,74
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/s	6,1214
Prevalenza utile	kPa	116
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Riscaldamento

Potenza resa	kW	99,7
Potenza assorbita	kW	37,1
Corrente assorbita	A	68
COP	W/W	2,69
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-5,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	40,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/s	4,8222
Prevalenza utile	kPa	151
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Prestazioni energetiche stagionali - Condizioni climatiche medie (average)

Pdesignh	35 °C	kW	125,80
$\eta_s$	35 °C	%	143,10
SCOP	35 °C	W/W	3,65

### Dati generali

#### Dati del circuito frigorifero

Gas refrigerante		R410A
Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di compressore		Scroll
Numero di compressori	n.	2
Numero di circuiti frigoriferi	n.	1
Carica di gas refrigerante	kg	18,4
Carica di olio	l	8,88

#### Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di ventilatori		Assiali
Numero di ventilatori	n.	2
Portata aria totale	m <sup>3</sup> /s	8,2931

#### Dati del circuito idraulico

Tipo di scambiatore		Piastre
Numero di scambiatori	n.	1
Contenuto acqua	l	35,93
Tipo delle connessioni		Giunti scanalati
Attacchi idraulici	ingresso	2 1/2"
	uscita	2 1/2"

#### Dati elettrici

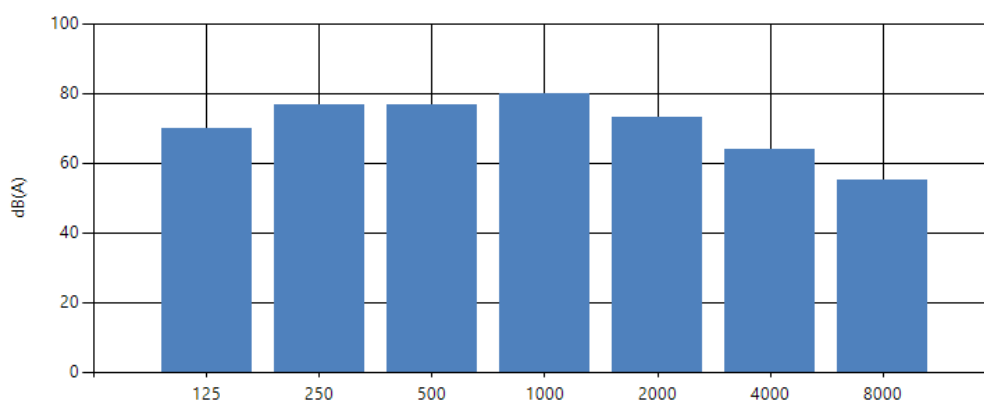
Corrente a pieno carico (FLA)	A	100,45
Corrente di spunto (LRA)	A	343,68
Alimentazione elettrica	400V/3N/50Hz con magnetotermici	

### Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)

Potenza sonora - Lw	dB(A)	83,7
Pressione sonora a 10 m	dB(A)	51,8

### Spettro sonoro per bande d'ottava (frequenza centrale)

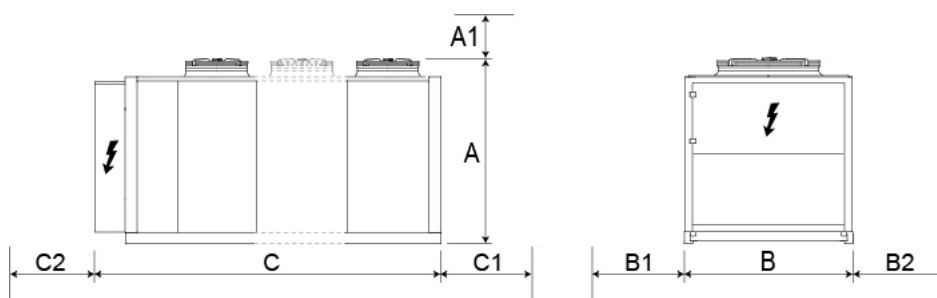
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Lw - dB	86,0	85,5	80,2	80,1	71,9	62,9	56,3
Lw - dB(A)	69,9	76,9	77,0	80,1	73,1	63,9	55,2



I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

### Dimensioni e pesi

A[m]	A1[m]	B[m]	B1[m]	B2[m]	C[m]	C1[m]	C2[m]
1,9	3	1,1	0,8	1,1	3,2	0,8	0,8



### Descrizione

#### Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

#### Potenze nominali

Potenza frigorifera: 128,6 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)  
Potenza termica: 99,7 kW (acqua condensatore 35,0 °C / 40,0 °C, aria esterna -5,0 °C b.s. / -6,0 °C b.u.)

## **Modello**

Pompa di calore

## **Versione**

Versione ad alta efficienza silenziosa. Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione. L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

## **Refrigerante**

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997.

## **Circuito frigorifero**

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostatica meccanica.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

## **Struttura portante**

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Tutte le versioni montano di serie una copertura di protezione acustica per i compressori: essa è costituita da un vano in lamiera zincata di forte spessore ed è rivestita internamente di materiale fonoassorbente. Permette di ridurre il livello di potenza sonora emesso dall'unità ed inoltre protegge i compressori dagli agenti atmosferici.

## **Compressore**

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

## **Valvola termostatica**

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

## **Scambiatore lato acqua**

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore

stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

### **Scambiatore lato aria**

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

### **Gruppo ventilante**

Gruppo ventilante standard.

L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.

Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.

Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.

Con girante da 800mm.

Numero di ventilatori: 2

### **Alimentazione**

400V/3N/50Hz con magnetotermici

### **Quadro elettrico**

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

### **Sicurezze e protezioni**

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Sonda di temperatura per verificare la temperatura massima dei gas di scarico nel circuito frigorifero in mandata ai compressori.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio.

### **Trasduttori**

L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

### **Regolazione elettronica**

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.



- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a  $\pm 0,1K$ ).
- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
- Demand Limit: consente di limitare l'assorbimento elettrico della macchina nel caso di picchi di carico oppure di intervento dei generatori. Si può limitare l'assorbimento della macchina ad un valore specificato agendo su un ingresso analogico da 4 a 20 mA: è utile nei momenti di insufficiente potenza elettrica disponibile dalla rete.
- Gestione rotazione compressori.

### **Recuperatore di calore**

Senza recuperatori di calore.

### **Componenti idraulici**

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
- Valvole a saracinesca per agevolare l'eventuale manutenzione/sostituzione.
- Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
- Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.

Descrizione: Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

Numero di pompe: 1

### **Accessori**

- Per la lista e la compatibilità degli accessori consultare la scheda prodotto.

### **Conformità**

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale)
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements)
- EN12735 (Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration)
- UNI1285-68 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna
- EN60204-1 (Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine)

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2014/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 2014/68/CE

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale (modulo H) con certificato n.06/270-QT3664 Rev.10 emesso dall'organismo notificato n.1131: CEC, via Pisacane 46, Legnano (MI) - Italia.

## PDC RISCALDAMENTO PIANO TERRA

### Modello: AERMEC NRB0502°H°E°°I1 O EQUIVALENTE

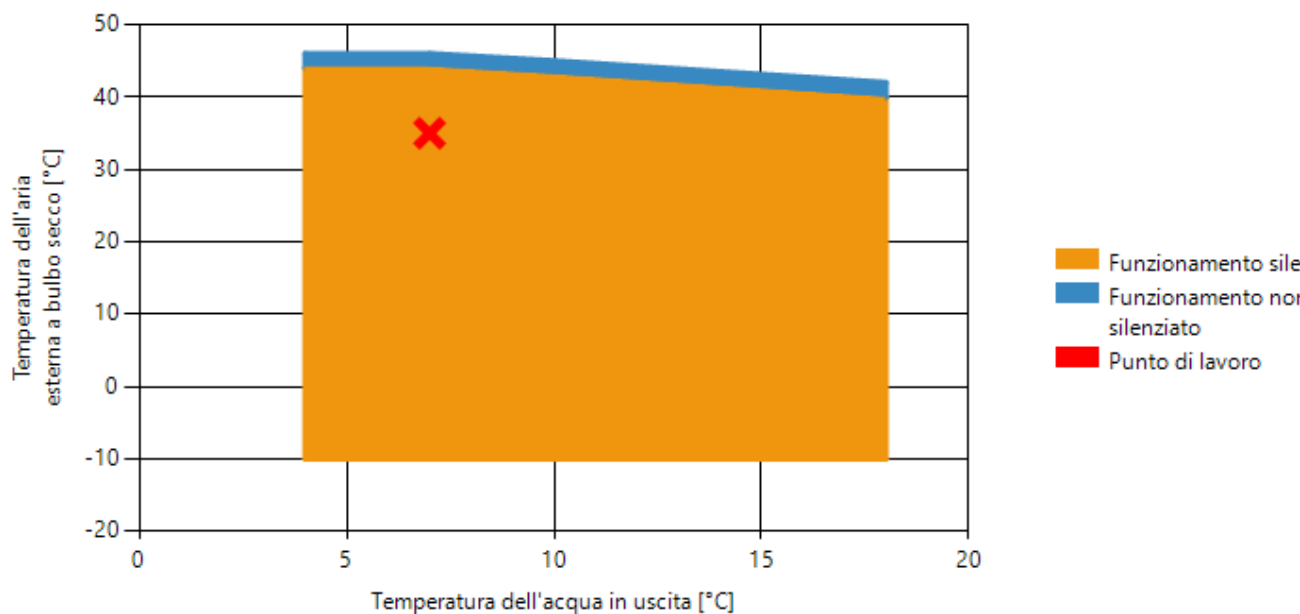
Sigla	NRB
Grandezza	0502
Campo d'impiego	° - Valvola termostatica meccanica (temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C)
Modello	H - Pompa di calore
Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
Versione	E - Alta efficienza in esecuzione silenziata
Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
Gruppo di ventilazione	° - Standard
Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz con magnetotermici
Gruppo idronico	I1 - Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

#### Certificazioni



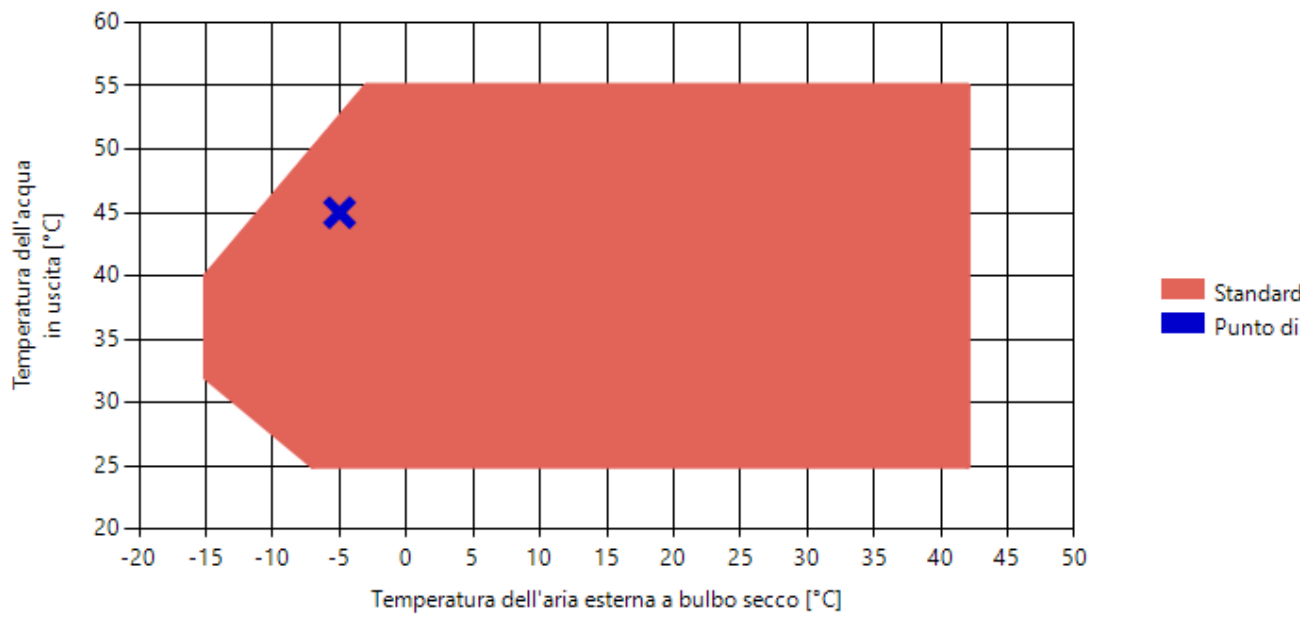
#### Raffreddamento

Potenza resa	kW	94,5
Potenza assorbita	kW	32,8
Corrente assorbita	A	58
EER	W/W	2,88
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	16.181
Prevalenza utile	kPa	112
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Riscaldamento

Potenza resa	kW	70,0
Potenza assorbita	kW	30,2
Corrente assorbita	A	57
COP	W/W	2,32
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-5,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	45,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	12.211
Prevalenza utile	kPa	137
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



#### Prestazioni energetiche stagionali - Condizioni climatiche medie (average)

P <sub>designh</sub>	35 °C	kW	90,20
η <sub>s</sub>	35 °C	%	138,50
SCOP	35 °C	W/W	3,54

## Dati generali

### Dati del circuito frigorifero

Gas refrigerante		R410A
Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di compressore		Scroll
Numero di compressori	n.	2
Numero di circuiti frigoriferi	n.	1
Carica di gas refrigerante	kg	15,9
Carica di olio	l	7,82

### Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di ventilatori		Assiali
Numero di ventilatori	n.	2
Portata aria totale	m <sup>3</sup> /h	31.149

### Dati del circuito idraulico

Tipo di scambiatore		Piastre
Numero di scambiatori	n.	1
Contenuto acqua	l	34,21
Tipo delle connessioni		Giunti scanalati
Attacchi idraulici	ingresso	2 1/2"
	uscita	2 1/2"

### Dati elettrici

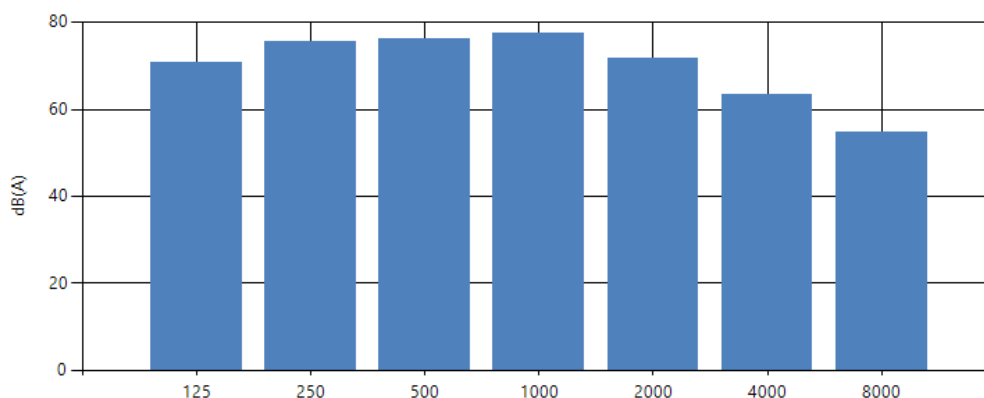
Corrente a pieno carico (FLA)	A	76,83
Corrente di spunto (LRA)	A	282,27
Alimentazione elettrica	400V/3N/50Hz con magnetotermici	

### Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)

Potenza sonora - Lw	dB(A)	82,2
Pressione sonora a 10 m	dB(A)	50,3

### Spettro sonoro per bande d'ottava (frequenza centrale)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Lw - dB	86,9	84,3	79,4	77,6	70,4	62,5	55,8
Lw - dB(A)	70,8	75,7	76,2	77,6	71,6	63,5	54,7

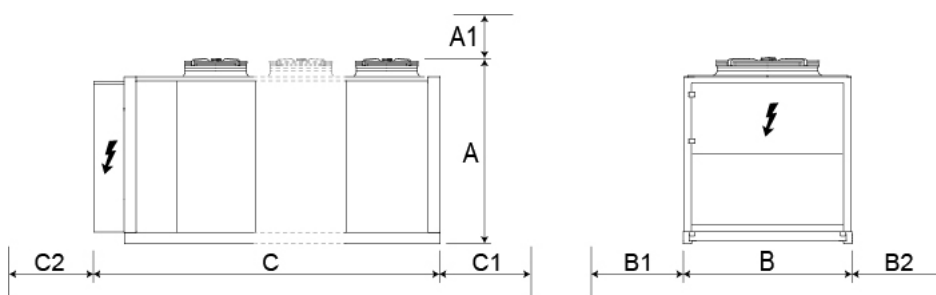


I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

### Dimensioni e pesi

A[m]	A1[m]	B[m]	B1[m]	B2[m]	C[m]	C1[m]	C2[m]
1,9	3	3,2	0,8	1,1	1,1	0,8	0,8

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



### Descrizione

#### Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

#### Potenze nominali

Potenza frigorifera: 94,5 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)

Potenza termica: 70,0 kW (acqua condensatore 40,0 °C / 45,0 °C, aria esterna -5,0 °C b.s. / -6,0 °C b.u.)

#### Modello

Pompa di calore

#### Versione

Versione ad alta efficienza silenziosa. Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione. L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

#### Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997.

## **Circuito frigorifero**

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostatica meccanica.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

## **Struttura portante**

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Tutte le versioni montano di serie una copertura di protezione acustica per i compressori: essa è costituita da un vano in lamiera zincata di forte spessore ed è rivestita internamente di materiale fonoassorbente. Permette di ridurre il livello di potenza sonora emesso dall'unità ed inoltre protegge i compressori dagli agenti atmosferici.

## **Compressore**

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

## **Valvola termostatica**

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

## **Scambiatore lato acqua**

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

## **Scambiatore lato aria**

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

## **Gruppo ventilante**

Gruppo ventilante standard.

L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.

Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.

Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.

Con girante da 800mm.



Numero di ventilatori: 2

### **Alimentazione**

400V/3N/50Hz con magnetotermici

### **Quadro elettrico**

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

### **Sicurezze e protezioni**

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Sonda di temperatura per verificare la temperatura massima dei gas di scarico nel circuito frigorifero in mandata ai compressori.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio.

### **Trasduttori**

L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

### **Regolazione elettronica**

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a  $\pm 0,1K$ ).
- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.

- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
- Demand Limit: consente di limitare l'assorbimento elettrico della macchina nel caso di picchi di carico oppure di intervento dei generatori. Si può limitare l'assorbimento della macchina ad un valore specificato agendo su un ingresso analogico da 4 a 20 mA: è utile nei momenti di insufficiente potenza elettrica disponibile dalla rete.
- Gestione rotazione compressori.

### **Recuperatore di calore**

Senza recuperatori di calore.

### **Componenti idraulici**

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
- Valvole a saracinesca per agevolare l'eventuale manutenzione/sostituzione.
- Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
- Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.

Descrizione: Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

Numero di pompe: 1

### **Accessori**

- Per la lista e la compatibilità degli accessori consultare la scheda prodotto.

### **Conformità**

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale)
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements)
- EN12735 (Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration)
- UNI1285-68 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna
- EN60204-1 (Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine)

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2014/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 2014/68/CE

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale (modulo H) con certificato n.06/270-QT3664 Rev.10 emesso dall'organismo notificato n.1131: CEC, via Pisacane 46, Legnano (MI) - Italia.

## PDC UTA PALESTRE

### Modello: AERMEC NRB0652°H°E°°°K1 O EQUIVALENTE

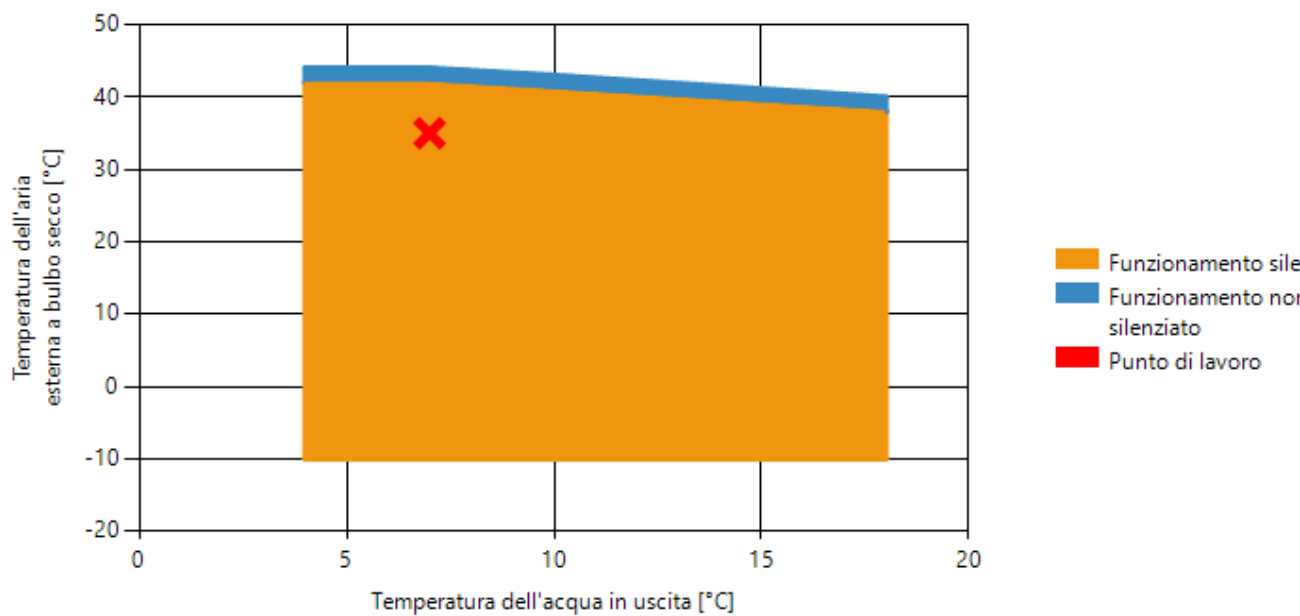
Sigla	NRB
Grandezza	0652
Campo d'impiego	° - Valvola termostatica meccanica (temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C)
Modello	H - Pompa di calore
Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
Versione	E - Alta efficienza in esecuzione silenziata
Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
Gruppo di ventilazione	° - Standard
Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz con magnetotermici
Gruppo idronico	K1 - Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa, accumulo

#### Certificazioni



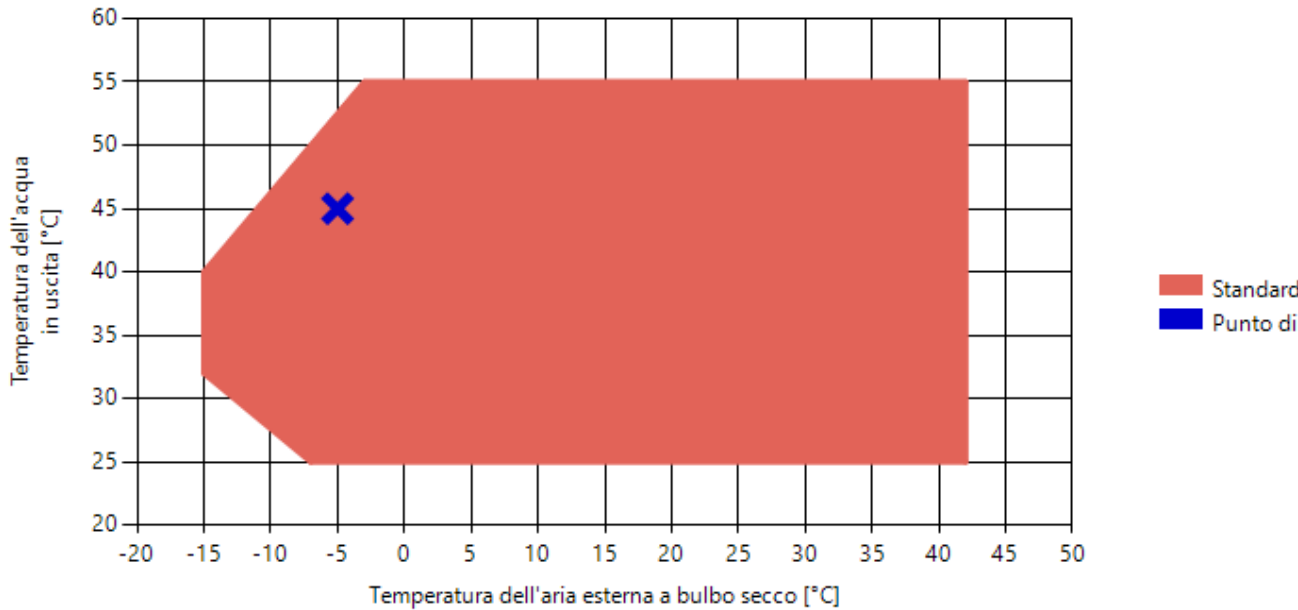
#### Raffreddamento

Potenza resa	kW	128,6
Potenza assorbita	kW	46,9
Corrente assorbita	A	78
EER	W/W	2,74
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/s	6,1214
Prevalenza utile	kPa	114
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Riscaldamento

Potenza resa	kW	99,0
Potenza assorbita	kW	41,1
Corrente assorbita	A	75
COP	W/W	2,41
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-5,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	45,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/s	4,795
Prevalenza utile	kPa	151
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> K)/W	0



### Prestazioni energetiche stagionali - Condizioni climatiche medie (average)

Pdesignh	35 °C	kW	125,80
$\eta_s$	35 °C	%	143,10
SCOP	35 °C	W/W	3,65

### Dati generali

#### Dati del circuito frigorifero

Gas refrigerante		R410A
Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di compressore		Scroll
Numero di compressori	n.	2
Numero di circuiti frigoriferi	n.	1
Carica di gas refrigerante	kg	18,4
Carica di olio	l	8,88

#### Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di ventilatori		Assiali
Numero di ventilatori	n.	2
Portata aria totale	m <sup>3</sup> /s	8,2931

#### Dati del circuito idraulico

Tipo di scambiatore		Piastre
Numero di scambiatori	n.	1
Contenuto acqua	l	413,43
Numero di accumuli	n.	1
Capacità dell'accumulo	l	400
Tipo delle connessioni		Giunti scanalati
Attacchi idraulici	ingresso	2 1/2"
	uscita	2 1/2"

### Dati elettrici

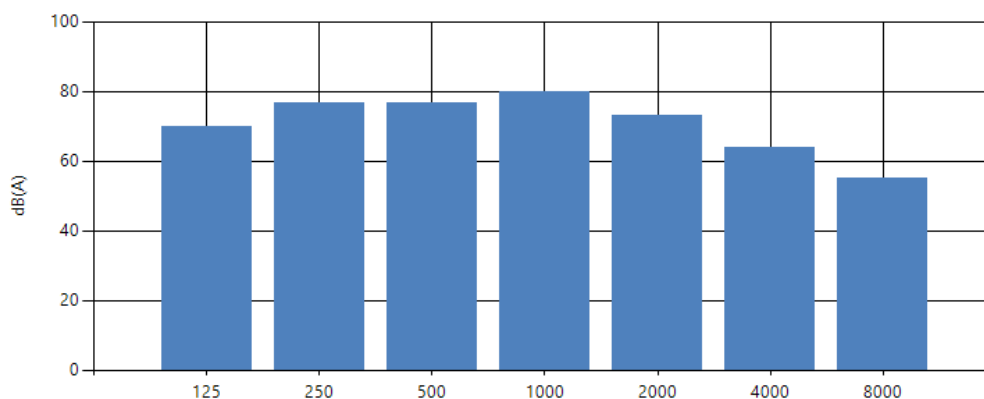
Corrente a pieno carico (FLA)	A	100,45
Corrente di spunto (LRA)	A	343,68
Alimentazione elettrica	400V/3N/50Hz con magnetotermici	

### Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)

Potenza sonora - Lw	dB(A)	83,7
Pressione sonora a 10 m	dB(A)	51,8

### Spettro sonoro per bande d'ottava (frequenza centrale)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Lw - dB	86,0	85,5	80,2	80,1	71,9	62,9	56,3
Lw - dB(A)	69,9	76,9	77,0	80,1	73,1	63,9	55,2

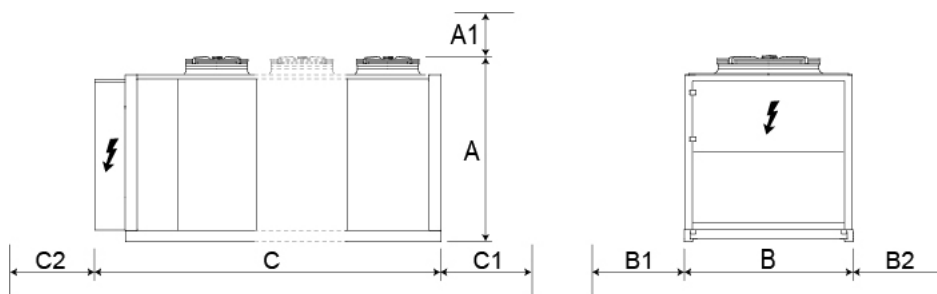


I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

### Dimensioni e pesi

A[m]	A1[m]	B[m]	B1[m]	B2[m]	C[m]	C1[m]	C2[m]
1,9	3	1,1	0,8	1,1	3,2	0,8	0,8

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



## Descrizione

### Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

### Potenze nominali

Potenza frigorifera: 128,6 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)

Potenza termica: 99,0 kW (acqua condensatore 40,0 °C / 45,0 °C, aria esterna -5,0 °C b.s. / -6,0 °C b.u.)

### Modello

Pompa di calore

### Versione

Versione ad alta efficienza silenziosa. Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione. L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

### Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997.

### Circuito frigorifero

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostatica meccanica.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

### Struttura portante

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Tutte le versioni montano di serie una copertura di protezione acustica per i compressori: essa è costituita da un vano in lamiera zincata di forte spessore ed è rivestita internamente di materiale fonoassorbente. Permette di ridurre il livello di potenza sonora emesso dall'unità ed inoltre protegge i compressori dagli agenti atmosferici.

### Compressore

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

### Valvola termostatica

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo

sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

### **Scambiatore lato acqua**

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

### **Scambiatore lato aria**

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

### **Gruppo ventilante**

Gruppo ventilante standard.

L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.

Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.

Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.

Con girante da 800mm.

Numero di ventilatori: 2

### **Alimentazione**

400V/3N/50Hz con magnetotermici

### **Quadro elettrico**

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

### **Sicurezze e protezioni**

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Sonda di temperatura per verificare la temperatura massima dei gas di scarico nel circuito frigorifero in mandata ai compressori.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio.

### **Trasduttori**

L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di



controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

### **Regolazione elettronica**

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a  $\pm 0,1K$ ).
- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
- Demand Limit: consente di limitare l'assorbimento elettrico della macchina nel caso di picchi di carico oppure di intervento dei generatori. Si può limitare l'assorbimento della macchina ad un valore specificato agendo su un ingresso analogico da 4 a 20 mA: è utile nei momenti di insufficiente potenza elettrica disponibile dalla rete.
- Gestione rotazione compressori.

### **Recuperatore di calore**

Senza recuperatori di calore.

### **Componenti idraulici**

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
- Valvole a saracinesca per agevolare l'eventuale manutenzione/sostituzione.
- Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
- Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.

Descrizione: Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa, accumulo

Numero di pompe: 1

Numero degli accumuli: 1

Capacità dell'accumulo: 400 l

### **Accessori**

- Per la lista e la compatibilità degli accessori consultare la scheda prodotto.

### **Conformità**

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale)
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements)

- EN12735 (Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration)
- UNI1285-68 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna
- EN60204-1 (Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine)

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2014/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 2014/68/CE

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale (modulo H) con certificato n.06/270-QT3664 Rev.10 emesso dall'organismo notificato n.1131: CEC, via Pisacane 46, Legnano (MI) - Italia.

## 9 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale di appalto e negli elaborati di progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

Rispondenza alle disposizioni di legge;

Rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;

Rispondenza alle norme relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano osservate le norme tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto;

b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti allo specifico appalto, precisato dall'amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto;

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano rispondenti alle richieste di Capitolato e rispondenti alle normative in vigore;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e comunque tutte le verifiche previste dalle norme UNI e CEI (in particolare CEI 64-8/VI) e quelle richieste dalla Direzione dei Lavori.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.