



PROGETTO:

## ACADEMY DEL PROSCIUTTO DI PARMA

Istituto Carlo Emilio Gadda \_ Langhirano \_ Parma

COMMITTENTE:

Provincia di Parma

COMUNE:

Comune di Langhirano

TAVOLA:

# M.04

### PROGETTO MECCANICO

ELABORATI:  
CAPITOLATO SPECIALE

INDIRIZZO:

Via xxv Aprile - Langhirano (PR)

DATA:

Maggio 2022

SCALA:  
1:100

PROGETTO ARCHITETTONICO e STRUTTURALE:

#### Ing. Simone Leoni

con studio in Strada per Parma n°35/H3 loc.Pilastro, Langhirano (PR)  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2269 sez.A

COLLABORATORI:

#### Arch. Francesco Pavesi

con studio in Via Pablo n°2/2, Langhirano (PR)  
Ordine degli Architetti della Provincia di Parma al n° 1274 sez.A

#### Ing. Stefano Maggiali

con studio in Via Molino Pariano 5/A, Basilicanova (PR)  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2507 sez.A

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI e ELETTRICI:

#### Ing. Nicola Bedotti

#### STUDIO TECNICO COBE

con studio in via Pedemontana 21/b loc. Mamiano, Traversetolo (PR)  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2160A





## INDICE

1.	Premessa.....	4
2.	Oggetto dell'appalto.....	4
3.	Leggi, decreti e normative.....	4
4.	Training del personale di conduzione degli Impianti.....	7
5.	Collaudi Tecnici.....	7
6.	Garanzia.....	9
7.	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	9
7.1	Sistema in pompa di calore con tecnologia VRV.....	9
7.1.1.	Unità esterna.....	9
7.1.2.	Unità interne.....	12
7.1.2.1	Unità interne per installazione a parete.....	12
7.1.2.2	Unità interne per installazione a vista a soffitto.....	15
7.2	Compressore per aria compressa.....	17
7.3	Bollitori per la produzione di acqua calda sanitaria.....	18
7.4	Sistema di generazione termica per produrre acqua calda (+50°C) a servizio delle celle.....	20
7.4.1.	Pompa di calore.....	20
7.4.2.	SERBATOIO ACCUMULO.....	23
7.4.3.	Gruppo di miscelazione termostatica.....	23
7.5	Vasi di espansione.....	25
7.6	Valvole di sicurezza.....	25
7.7	Elettropompe di circolazione per ricircolo.....	26
7.8	Regolazione.....	27
7.9	Valvolame.....	27
7.10	Addolcitore.....	29
7.11	Valvola miscelatrice 1 1/4".....	30
7.12	Dosaggio di polifosfati e di disinfettante antilegionellosi.....	30
8.	Tubazioni.....	31
8.1	Tubazioni in acciaio zincato.....	31
8.2	Tubazioni multistrato.....	32
8.3	Tubazioni di scarico acque usate.....	33

8.4	TUBAZIONI IN RAME .....	37
	IMPIEGO.....	37
	MATERIALI .....	37
	RACCORDI E PEZZI SPECIALI.....	37
	GIUNZIONI .....	37
	SOSTEGNI E STAFFAGGI.....	37
	POSA .....	37
9.	Isolamento delle tubazioni .....	38
10.	Criteri ambientali minimi.....	39
10.1	SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO (cap. 2.3 allegato al D.M. 11 ottobre 2017) .....	39
10.1.1.	Diagnosi energetica .....	39
10.1.2.	Prestazione energetica .....	39
10.1.3.	Approvvigionamento energetico.....	40
10.1.4.	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata .....	40
10.2	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI (cap. 2.4 allegato al D.M. 11 ottobre 2017).....	40
10.2.1.	Criteri specifici per i componenti specifici .....	40
10.2.1.1	Impianti di riscaldamento e condizionamento .....	40
10.2.1.2	Impianti idrico sanitari .....	41
10.3	SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE (cap. 2.5 allegato al D.M. 11 ottobre 2017) .....	41
10.3.1.	Demolizioni e rimozioni dei materiali.....	41
10.3.2.	Materiali usati in cantiere .....	42
10.3.3.	Prestazioni ambientali.....	42
10.3.4.	Personale di cantiere.....	44
10.3.5.	Scavi e rinterri.....	45

## 1. Premessa

Il progetto ed il presente capitolato hanno per oggetto gli impianti tecnologici da installarsi nell'ambito dei lavori di realizzazione di LTO DISTRETTO DEL PROSCIUTTO DI PARMA ACADEMY presso L'ISTITUTO GADDA DI LANGHIRANO (PR).

L'intervento in oggetto prevede di generare l'energia termica necessaria in modo autonomo, utilizzando una pompa di calore ad espansione diretta con tecnologia VRV per riscaldare e raffrescare i locali e bollitori in pompa di calore per produrre acqua calda sanitaria. Con questa soluzione si riesce anche a soddisfare alla quota parte di fabbisogno di energia termica generata da fonte rinnovabile richiesta dalla Normativa vigente.

## 2. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la fornitura dei materiali necessari per gli impianti meccanici e la loro posa in opera. I nuovi ambienti saranno realizzati in conformità alla vigente normativa in materia energetica, nel pieno rispetto delle vigenti prescrizioni di prevenzione incendi.

## 3. Leggi, decreti e normative

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. A titolo indicativo si indicano le principali Norme e Leggi:

### Norme generali:

- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81** -Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.P.R 380/2001** - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".
- **D.L. 27 dicembre 2002, n° 301** – Modifiche e integrazioni al DPR n° 380.
- **Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163** -Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- **UNI 8199 – 1981** “Norme per la misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.”
- **DM 22/01/08, N. 37** norme per l'installazione degli impianti.
- **D.P.C.M 01.03.91** “Limiti massimi di esposizione al rumore in ambienti abitativi e in ambienti esterni.”

- **D.P.C.M 14.11.97** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.”
- **D.P.C.M 5.12.1997** “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.”
- **D.M. 16.3.1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.”
- **Circolare M.I.** n°91 del 14/09/61, 14023/4183 del 24/6/74, 25483/4183 del 25/10/74, 22864/4134 del 16/12/88
- **D.P.R. 21/12/1999 N° 554** “Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni. D.Lgs 163/2006.
- **D.P.R. 06/06/2001 N° 38** “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A) - Modificato ed integrato ai sensi D.Lgs. 27/12/2002 N° 301 e del D.Lgs. 24/06/2003 N° 147.
- **Regolamento igienico-edilizio comunale.**
- Le disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente.
- I regolamenti e le prescrizioni comunali.
- Il **Decreto Legge n°277/91** sui rischi di danno uditivo per ambienti di lavoro

Norme sugli impianti meccanici:

- **CIRC. N° 203 del 27/10/1964** centrali termiche.
- **LEGGE del 13/07/1966, N° 615** per l'inquinamento atmosferico.
- **DPR del 24/10/1967 N° 1288** “ “ “
- **DPR del 22/12/1970 N° 1391** “ “ “
- **DPR del 06/12/1991 N° 447** “ “ “
- **DPR del 02/04/2009 N° 59** Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere (e e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- **LEGGE 6/12/71 N. 1083** - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- **D.M. 21.11.72** – Norme per la costruzione di apparecchi a pressione
- **UNICTI 7357-74** calcolo del fabbisogno termico.
- **DM 01/12/75** "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".
- **Raccolta R Edizione 2009** – Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75 (la ditta dovrà produrre la denuncia dell'impianto presentandola presso l'ufficio competente di zona)
- **UNICTI 5364-76** impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- **UNI 8364/84** – Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione.
- **UNI 9317/89** – Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo.
- **DM 12/12/85** norme tecniche relative alle tubazioni e relative circolari di integrazione;

- **UNI 9023** – Misuratori di energia termica – Installazione, impiego, manutenzione.
- **UNI 9182-2014** - “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo”
- **UNI EN 12056 1÷5** sistemi di scarico acque
- **UNI 9681 – 1990** “Accessori per impianti di ventilazione.”
- **UNI 10339 – 2005** “Impianti aeraulici a fini di benessere”
- **LEGGE del 09/01/91, N° 10** uso razionale dell’energia;
- **DPR del 26/08/93 N°412** regolamento di attuazione della L10/91;
- **DM del 13/12/93** – Relazione Tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo di energia negli edifici
- **DPR del 12 Dicembre 1999 n° 551** Regolamento recante modifiche al DPR 412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini di contenimento dei consumi di energia;
- **DM 12.04.1996 N. 74** "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.”
- **DM 19.02.1997** "Modificazioni al D.M. 12.04.96 ”
- **D.Lgs. 23.05.2000 n° 164;**
- **D.M. 24.04.2001** Individuazione degli obbiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili (art. 16, comma 4, D.Lgs. 23.05.00);
- **D.Lgs 19.08.2005, n 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia.
- Le prescrizioni dell’INAIL (Ex I.S.P.E.S.L.)
- Le prescrizioni dell’A.S.L. competente.
- Le norme C.E.I. specifiche
- Le norme U.N.I. specifiche
- Norme Europee Pr EN806

L’Appaltatore a fine lavori dovrà consegnare la Dichiarazione di Conformità alla Regola dell’Arte, completa degli allegati obbligatori, nel numero di 5 copie, per i seguenti impianti:

- impianto di riscaldamento e condizionamento;
- impianto idrico sanitario (centrale tecnologica e distribuzione);
- impianto aria compressa;
- Impianto di scarico;

Sarà a cura dell'Appaltatore la redazione di tutti i documenti necessari per l'ottenimento delle forniture dei servizi di energia e acqua.

#### **4. Training del personale di conduzione degli Impianti**

L'Appaltatore dovrà effettuare un esauriente addestramento del personale preposto alla conduzione: tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica. I manuali devono essere forniti dall'Appaltatore alla Committenza almeno 15 giorni prima dell'inizio del training del personale di conduzione impianti. Il personale addetto alla conduzione e manutenzione degli impianti, nominato dalla Committenza, presenzierà come osservatore durante lo start-up dei vari impianti e sistemi.

#### **5. Collaudi Tecnici**

Sono a carico dell'Appaltatore le verifiche tecniche di corretto funzionamento degli impianti meccanici ed elettrici, condotte in contraddittorio alla presenza della D.L., in conformità con le norme tecniche vigenti.

##### ***Verifiche Preliminari Generali***

- prova di **tenuta idraulica a freddo** dell'intera rete di distribuzione (e dei circuiti di centrale oggetto di modifica), da eseguire ad una pressione non inferiore a 6 bar, per almeno 24 ore, La prova sarà da considerarsi positiva se non verranno riscontrati abbassamenti di pressione, fughe o deformazioni permanenti lungo tutto l'impianto;
- prova di **tenuta idraulica a caldo** dell'intera rete di distribuzione e dei circuiti di centrale, da eseguire alla massima temperatura e pressione di progetto per almeno 8 ore; la prova sarà da considerarsi positiva se le dilatazioni non daranno luogo a fughe o deformazioni permanenti e se i vasi di espansione, con idoneo margine di sicurezza, compenseranno le variazioni del volume dell'acqua nell'impianto;
- prova di **circolazione dell'acqua calda**, analoga alla precedente, da eseguire alla temperatura di 90°C;
- ulteriori prove prescritte dalle Norme, Decreti o Leggi vigenti

Al termine di ogni operazione, l'Appaltatore dovrà compilare un regolare verbale firmato dal professionista incaricato e per presa visione dalla Direzione Lavori.

La D.L. si limiterà al controllo delle operazioni, per cui s'intendono a carico dell'Appaltatore le predisposizioni necessarie, l'eventuale manodopera aggiuntiva e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni di temperatura, umidità, pressione, portata, tensione, corrente, resistenza, livello di rumore, livello di illuminamento, sensibilità e precisione dei rivelatori, valore di taratura degli elementi sensibili e dei parametri relativi al funzionamento degli impianti: dette apparecchiature dovranno essere di elevata precisione e complete di certificato di taratura (la D.L. si riserva la facoltà di controllarne la validità).

Nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, la Ditta Appaltatrice rimane l'unica responsabile delle eventuali mancanze che potrebbero riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

### **Collaudi Definitivi**

I collaudi definitivi saranno condotti dall'Ente Appaltante ed avranno lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti ed in grado di assicurare il mantenimento, all'interno dei locali, delle condizioni di progetto;
- che il funzionamento e l'interconnessione tra le varie apparecchiature (comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica) risultino razionali e corrispondenti alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici, acustici ed anticondensa abbiano l'efficienza richiesta;
- che tutte le opere accessorie siano eseguite a regola d'arte e secondo contratto, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente capitolato.
- ulteriori prove prescritte dalle Norme, Decreti o Leggi vigenti

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultino mancanti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso. Saranno inoltre addebitate alla Ditta assuntrice le opere murarie, decoratore, tappezziere e similari eventualmente necessarie per eseguire modifiche, aggiunte o riparazioni.

Il collaudo definitivo dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale e la prima stagione estiva successive all'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Si precisa che, per quanto di pertinenza, verranno applicate le Norme UNI e UNI-CTI vigenti in relazione alle tipologie / modalità delle prove da effettuare. Tutti gli oneri derivanti dai collaudi e dall'esercizio iniziale degli impianti dovranno risultare compresi nell'appalto.

Prima dell'esecuzione del collaudo dovranno essere consegnati i seguenti documenti:

- la documentazione di tutti i macchinari installati;
- la certificazione per i materiali antincendio;
- il manuale di manutenzione ed uso di tutti i componenti.

L'Appaltatore sarà responsabile delle opere e della perfetta manutenzione fino al collaudo, salvo i danni eventuali di terzi ed il normale deperimento dovuto all'uso.

## **6. Garanzia**

In conformità con gli articoli 1667 e 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire tutti gli impianti sopra descritti sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il loro regolare funzionamento, per un periodo di due anni decorrente dalla data di avvenuto collaudo finale dell'ente.

Pertanto, a partire da tale data l'impresa dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese gli eventuali guasti/imperfezioni segnalate per iscritto dalla D.L., che si verificassero negli impianti per qualsiasi ragione, fatta eccezione unicamente per quelle riconosciute dalla stazione appaltante, che derivassero evidentemente da imperizie, negligenze, e manomissione delle persone a cui gli impianti vanno dati in uso. E' compreso in tale onere l'assistenza tecnica alle letture dei contatori volumetrici acqua calda sanitaria e trasmissione dei dati nelle modalità concordate con la stazione appaltante.

## **7. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI**

Nel seguito sono riportate le caratteristiche tecniche dei principali componenti previsti in progetto.

Tutti i materiali e le forniture devono essere muniti di Marchio di Qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001, essere prodotti da aziende certificate, possedere Marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e successive modifiche ed integrazioni, ed essere conformi ai disposti di cui agli articoli 22,23,24,71 del D.M N° 81/2008 e smi.

### ***7.1 Sistema in pompa di calore con tecnologia VRV***

E' prevista l'installazione di un sistema in pompa di calore di tipo aria/aria con tecnologia VRV per riscaldare e raffrescare i locali.

#### **7.1.1. Unità esterna**

Unità esterna prevista: modello RXYQ14U marca Daikin o similare

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità.

Alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m, il sistema possiede le seguenti caratteristiche:

- Raffreddamento: Resa nominale 40,0 kW
- Riscaldamento: Resa nominale 45,0 kW

- **Tecnologia VRT:** La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM “requisiti minimi del 26/06/15 allegato1”.  
Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.
- **Configurazione dell'impianto:** la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- **Compatibilità di unità interne:** il sistema VRV IV può essere utilizzato in abbinamento a tutta la gamma di unità interne VRV, alle barriere d'aria a espansione diretta, ai moduli hydrobox per la produzione di acqua fredda e calda a bassa temperatura, alle unità interne della gamma residenziale, ai sistemi per la ventilazione e l'aria di rinnovo, quali recuperatori entalpici con e senza batteria ad espansione diretta tipo VAM o VKM, centrali di trattamento aria con batteria idronica tipo AHU.
- **Numero massimo di unità interne collegabili in configurazione standard: 40.** La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 e può arrivare fino ad un massimo del 200 % di quella erogata dalla pompa di calore.
- **Struttura autoportante** in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione prodotta anche da piogge acide e da salsedine; l'utilizzo di una piastra di acciaio resistente alla ruggine sul lato inferiore dell'unità offre ulteriore protezione. Le prove di corrosione superate dall'unità sono la “prova di resistenza Wechseltest VDA” ed il “test di Kesternich”. Possiede griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1685x1240x765mm (HxLxP) con peso massimo 275kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il **sistema e-Pass** permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- **Ventilatore elicoidale, controllato da inverter,** funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria 223m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.

- **1 Compressore inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A munito di dispositivo di regolazione della pressione che minimizza le perdite anche in presenza di basso carico. Superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; controllo della capacità dal 3 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.
- **Funzionalità i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.
- **Campo di funzionamento:**
  - in raffreddamento da -5°CBS a 43° CBS.
  - in riscaldamento da -20°CBU a 15.5° CBU.
- **Livello di pressione sonora non superiore a 61 dB(A).** Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive.
- **Circuito frigorifero ad R410A** con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 10,3 kg.
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.
- **Funzione automatica per la verifica del refrigerante:** è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.
- **Attacchi tubazioni** del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 12,7 mm e del gas 28,6 mm a saldare.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione

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

- **Alimentazione:** 400 V, trifase, 50 Hz.
- **Collegamento al sistema di controllo tramite bus** di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato touch screen, che consente la visualizzazione dell'intero sistema con riconoscimento automatico delle unità interne, accesso via web di serie, tipo Intelligent Touch Manager.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo Modbus, Konnex, LONworks® e BACnet®.
- **Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 1000 m.** Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, *dislivello massimo tra le unità interne fino a 30m*, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.
- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

### 7.1.2. Unità interne

#### 7.1.2.1 Unità interne per installazione a parete

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

- **Copertura** in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia.
- **Ventilatore** tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni.

- **Scambiatore di calore** costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Nuova valvola elettronica** di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Filtro** dell'aria in rete di resina lavabile.
- **5 differenti angoli** di mandata aria.
- **Modalità Home Live:** durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- **Kit pompa** scarico condensa opzionale.
- **Microprocessore** per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- **Dispositivi di sicurezza:** fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- **Alimentazione elettrica:** 220~240 V monofase a 50 Hz.

<b>CAPACITA' di Raffreddamento (kW)</b>	2.2	3.6	4.5
<b>CAPACITA' di Riscaldamento (kW)</b>	2.5	4.0	5.0
<b>Assorbimento Raffr/Risc (W)</b>	20/30	30/40	20/20
<b>BATTERIA DI SCAMBIO:</b>			
<b>RanghixTubixPasso alette (mm):</b>	2x14x1.4	2x14x1.4	2x14x1.4
<b>Superficie frontale (m<sup>2</sup>):</b>	0.161	0.161	0.213
<b>VENTILATORE</b>			
<b>Portata raffr. A/B (m<sup>3</sup>/min):</b>	9.1 / 7	9.8 / 7	12.2 / 9.7
<b>ATTACCHI</b>			
<b>Gas (mm):</b>	12.7	12.7	12.7
<b>Liquido (mm):</b>	6.4	6.4	6.4
<b>Drenaggio (mm):</b>	VP13	VP13	VP13
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm):</b>	290x795x266	290x795x266	290x1050x269
<b>PESO (kg):</b>	12	12	15
<b>POTENZA SONORA A (dBA):</b>	52	55	55
<b>PRESSIONE SONORA A/B (dBA):</b>	34/28.5	38.5/28.5	38/33.5
<b>MODELLI DAIKIN:</b>	<b><i>FXAQ20A</i></b>	<b><i>FXAQ32A</i></b>	<b><i>FXAQ40A</i></b>

Condizioni di riferimento:

- in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS,
- in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU,
- lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m,
- pressione sonora misurata a 1m x 1m di distanza.
- FONTE: Manuale FXAQ-A\_EEDEN18 (ENG)



---

### 7.1.2.2 Unità interne per installazione a vista a soffitto

Unità interne per montaggio a soffitto a vista con le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Carrozzeria** dotato di isolamento termoacustico in polietilene espanso, di colore bianco, lavabile, antiurto. Aspirazione dell'aria sul lato inferiore dotata di filtro a lunga durata, in resina sintetica lavabile con trattamento antimuffa e griglia di aspirazione in polipropilene; griglia di mandata frontale con deflettori motorizzati, orientabili in orizzontale tra 0° e 100° con effetto COANDA, grazie al quale è possibile ottenere un flusso d'aria parallelo al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione. Attacchi delle tubazioni del refrigerante nella parte superiore della macchina; quadro elettrico in posizione frontale con accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione.
- **Valvola** di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- **Sonda di temperatura ambiente** posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- **Scambiatore di calore** in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XSL ed alette "multi louvers" in alluminio ad alta efficienza.
- **Sistema di controllo a microprocessore** con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- **Alimentazione:** 220~240 V monofase a 50 Hz.
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- **Contatti puliti** per arresto di emergenza.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

---

MARCA: DAIKIN o similare MODELLO: FXHQ32A

- **n°2 Ventilatori** tangenziali **DC inverter** tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 14/12/10 m<sup>3</sup>/min, potenza erogata dal motore di 60 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 36/34/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 3.6 kW e 4.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- **Dimensioni** (AxLxP) dell'unità pari a 235x960x690 mm, peso non superiore a 24 kg.
- **Attacchi** della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP20.

MARCA: DAIKIN o similare MODELLO: FXHQ63A

- **n°3 Ventilatori** tangenziali **DC inverter** tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 20/17/14 m<sup>3</sup>/min, potenza erogata dal motore di 91W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 37/35/34 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- **Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 7.1 kW e 8.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m.
- **Dimensioni** (AxLxP) dell'unità pari a 235x1270x690 mm, peso non superiore a 33 kg.
- **Attacchi** della linea del gas 15.9 mm e della linea del liquido 9.5 mm. Drenaggio VP20.



---

## 7.2 Compressore per aria compressa

Si prevede l'installazione di un elettrocompressore dalle seguenti caratteristiche:

ELETTROCOMPRESSORE A PISTONI SILENZIATO CON SERBATOIO INTEGRATO 24 LITRI marca CMC o similare mod PS203/24/KX

- Portata aria aspirata: 260 lit/min
- Pressione massima di esercizio: 10 bar g
- Potenza installata: 1,5 KW (2,0 HP)
- Alimentazione elettrica: trifase 400V / 3F / 50Hz (\*)
- Temperatura di esercizio: 0 / +30 °C
- Rumorosità: 65 dB(A) ± 3
- Dimensioni (L x P x A): 780 x 510 x 920 mm
- Peso: 72 Kg.
- Composto da:
  - Gruppo compressore, bicilindrico monostadio
  - Filtro in aspirazione del tipo a secco
  - Motore elettrico monofase con puleggia per trasmissione a cinghie V
  - Telaio in acciaio con dispositivo tendicinghie manuale
  - Trasmissione a cinghie trapezoidali
  - Serbatoio di accumulo orizzontale 24 litri
  - Pressostato on/off
  - Salvamotore con avviatore diretto del motore elettrico.
  - Cabina di insonorizzazione con pannelli smontabili per eseguire le periodiche operazioni di manutenzione



---

### **7.3 Bollitori per la produzione di acqua calda sanitaria**

La produzione di acqua calda sanitaria è centralizzata per tutto edificio. E' prevista l'installazione di n°2 pompe di calore da 260lt con la predisposizione per la terza.

Dati tecnici bollitori in pompa di calore:

- Alimentazione elettrica monofase, 230 V - 50 Hz.

COP, valutati secondo UNI EN 16147-2017: 3,38 (1) / 3,59 (2) per EKHHE260

riferiti alle seguenti condizioni operative:

(1) Temperatura aria in ingresso = 7°C, temperatura iniziale dell'acqua 10°C

(2) Temperatura aria in ingresso = 14°C, temperatura iniziale dell'acqua 10°C

- utilizzo del refrigerante R134a per raggiungimento temperatura di mandata a -7°C di 62°C

- Livello di potenza sonora acustica secondo la normativa EN 12102-1:2018: 50 dBA.

- Dimensioni dell'unità sono (A x Dmax): 1892 x 628 mm

È possibile selezionare più modalità di funzionamento:

ECOLOGICO: il 100% della potenza è fornito dalla pompa di calore;

AUTOMATICO: pompa di calore e resistenza elettrica sono entrambi attivi, la pompa di calore viene utilizzata e, se necessario, anche la resistenza elettrica;

SURRISCALDATORE: pompa di calore e resistenza elettrica sono attivi contemporaneamente per avere la massima velocità di riscaldamento;

ELETTRICO: in questo modo solo la resistenza elettrica viene utilizzata, utile nel caso di basse temperature oltre a tante altre funzionalità. Il controllo prevede la funzione di sbrinamento automatico, il ciclo di disinfezione termico antilegionella e la funzione protezione antigelo.

## 4.2 Caratteristiche tecniche

Modello	EKHHE200PCV3	EKHHE260PCV3	EKHHE200CV3	EKHHE260CV3	U.M.	
Pompa di calore	Alimentazione	230-1-50				V-PH-Hz
	Potenza termica (ISO)	1820	1820	1820	1820	W
	Potenza totale assorbita durante il riscaldamento (ISO)	430	430	430	430	W
	COP (ISO)	4,23	4,23	4,23	4,23	W/W
	Corrente nominale del riscaldamento (ISO)	2,00	2,00	2,00	2,00	A
	Massima potenza assorbita totale durante il riscaldamento	530	530	530	530	W
	Corrente massima del riscaldamento	2,43	2,43	2,43	2,43	A
	Tempo di riscaldamento (EN) (1)	8:17	10:14	8:17	10:14	h:min
	Energia di riscaldamento (EN) (1)	3,25	3,99	3,25	3,99	kWh
	Consumo in standby (EN) (1)	29	29	29	29	W
	Classe di utilizzo (EN) (1)	L	XL	L	XL	Tipo
	Consumo elettrico durante il ciclo di funzionamento WEL-TC (EN) (1)	3,62	5,64	3,62	5,64	kWh
	COPDHW (EN) (1)	3,23	3,38	3,23	3,38	W/W
	COPDHW (EN) (4)	3,49	3,59	3,49	3,59	W/W
	Temperatura di riferimento dell'acqua (EN) (1)	53,7	52,7	53,7	52,7	°C
	Quantità massima utilizzabile di acqua (EN) (2)	0,270	0,330	0,273	0,338	m <sup>3</sup>
	Efficienza di riscaldamento riferita alla normativa (UE)	135	139	135	139	%
	Classe di efficienza riferita alla normativa (UE)	A+	A+	A+	A+	-
	Consumo elettrico annuale (UE)	798	1203	798	1203	kWh/anno
	Elemento riscaldatore elettrico	Potenza	1500	1500	1500	1500
Corrente		6,5	6,5	6,5	6,5	A
Pompa di calore + elemento riscaldatore	Potenza totale assorbita	1960	1960	1960	1960	W
	Corrente nominale	8,5	8,5	8,5	8,5	A
	Potenza totale massima assorbita	2030	2030	2030	2030	W
	Corrente massima	8,93	8,93	8,93	8,93	A
	Tempo di riscaldamento (1) MODO SURRISCALDAMENTO	3:58	5:06	3:58	5:06	h:min
Accumulo	Capacità di accumulo	187	247	192	250	l
	Pressione massima	0,7	0,7	0,7	0,7	MPa
	Materiale	Acciaio smaltato				tipo
	Protezione catodica	Anodo in bacchetta di magnesio				tipo
	Tipo/spessore di isolamento	poliuretano/50				tipo/mm
Circuito ad aria	Tipo di ventola	Centrifuga				tipo
	Portata aria	350-500	350-500	350-500	350-500	m <sup>3</sup> /h
	Diametro del condotto	160	160	160	160	mm
	Livello piezometrico massimo	200	200	200	200	Pa
Circuito del refrigerante	Compressore	Rotante				tipo
	Refrigerante	R134a				tipo
	Evaporatore	Serpentina con alette di rame-alluminio				tipo
	Condensatore	Tubo di alluminio avvolto all'esterno del serbatoio				tipo
Bobina solare <i>Solo per i modelli: EKHHE200PCV3 - EKHHE260PCV3</i>	Materiale	Acciaio smaltato				tipo
	Superficie totale	0,72	0,72	/	/	m <sup>2</sup>
	Pressione massima	1,0	1,0	/	/	MPa
Livelli della potenza acustica interna (3)		50	50	50	50	dB(A)
Livelli della potenza acustica esterna (3)		49	49	49	49	dB(A)
Peso a vuoto	Netto	96	106	85	97	kg

Marca Daikin o similare

---

#### **7.4 Sistema di generazione termica per produrre acqua calda (+50°C) a servizio delle celle**

Per produrre acqua tecnica a +50°C necessaria al corretto funzionamento degli impianti a servizio delle celle si è previsto di installare un generatore termico in pompa di calore del tipo calore aria-acqua collegato ad un serbatoio di accumulo da 200 l e ad un gruppo di miscelazione termostatica completo di circolatore ad alta efficienza.

Nel seguito le caratteristiche tecniche del generatore, dell'accumulo e del gruppo di regolazione previsti.

##### **7.4.1. Pompa di calore**

UNITA' ESTERNA Modello EPRA14DV37 + UNITA' INTERNA Modello ETBX16E6V7, marca Daikin o similare.

- Refrigerante: R-32

- Dimensioni unità esterna (profondità x altezza x larghezza): 533 x 1003 x 1270 mm

- Dimensioni unità interna (profondità x altezza x larghezza): 390 x 840 x 440 mm

- Capacità termica nominale: 5,69 kW - COP: 4,67

(Condizioni: Ta DB/WB 7°C/6°C - LWC 35°C (DT = 5°C))

- Capacità frigorifera nominale: 6,90 kW - EER: 2,70

(Cooling: EW 12°C; LW 7°C; condizioni ambiente: 35°CDB)

Il sistema è completo di valvola antigelo.

UNITA' ESTERNA



UNITA' INTERNA



DATI TECNICI UNITA' ESTERNA - EPRA14DV37, marca Daikin o similare

Specifiche tecniche				ETBX16E6V + EPRA14DV3	ETBX16E6V + EPRA16DV3	ETBX16E6V + EPRA18DV3	
Outdoor unit				EPRA14DAV3	EPRA16DAV3	EPRA18DAV3	
Capacità di riscaldamento	Min.		kW	3,70 (1)	3,96 (1)	4,40 (1)	
	Nom.		kW	5,69 (2)	9,00 (2)		
	Max.		kW	10,18 (1)	10,91 (1)	12,12 (1)	
Capacità di Raffrescamento	Nom.		kW	10,6 (3) / 6,90 (4)	11,5 (3) / 7,88 (4)	12,5 (3) / 8,86 (4)	
Potenza assorbita	Riscaldamento	Min.	kW	0,88 (5)	0,95 (5)	1,05 (5)	
		Nom.	kW	1,22 (2)	1,80 (2)		
		Max.	kW	2,09 (5)	2,24 (5)	2,49 (5)	
	Raffrescamento	Nom.	kW	2,55 (3) / 2,56 (4)	2,80 (3) / 2,93 (4)	3,05 (3) / 3,31 (4)	
COP				4,67 (2)	5,00 (2)		
EER				4,13 (3) / 2,70 (4)	4,11 (3) / 2,69 (4)	4,09 (3) / 2,68 (4)	
Pump	Type	Grundfos UPMXL GEO 25-125 130 PWM					
	Unità prevalenza nominale	Riscaldamento	kPa	111,2 (6)	97,4 (6)		
Scambiatore di calore lato acqua	Portata acqua	Riscaldamento	Nom.	l/min	16,3 (2)	25,8 (2)	
General	Dati Fornitore/Costruttore	Name and address Daikin Europe N.V. - Zandvoordestraat 300, 8400 Oostende, Belgium					
	Product description	Nome o marchio			Daikin Europe N.V.		
		Pompa di calore aria-acqua			SI		
		Pompa di calore salamola-acqua			No		
		Riscaldatore in combinazione con pompa di calore			SI		
		Pompa di calore a bassa temperatura			No		
		Riscaldatore supplementare integrato			SI		
	Pompa di calore acqua-acqua			No			
LWA) Sound power level	Indoor		dB(A)	44,0			
LWA) Livello di potenza sonora (conforme alla direttiva)	Esterno		dB(A)	54,0			
Condizione acustica	Progettazione ecocompatibile e classe energetica			Potenza sonora in modalità riscaldamento, misurata secondo lo standard EN12102 nelle condizioni indicate nella norma EN14825			

Riscaldamento ambienti generale	Unità aria-acqua	Flusso d'aria nominale (esterno)	m³/h	3.918	3.960	
	Altro	Controllo capacità			Inverter	
		Pck (Mod. riscaldatore carter)	kW		0,000	
		Poff (Mod. spento)	kW		0,021	
		Psb (Mod. standby)	kW		0,021	
		Pto (Termostato spento)	kW		0,041	
	Riscaldatore supplementare integrato	Psup	kW		6,0	
	Tipo di energia assorbita			Collegamento elettrico		
Riscaldamento ambienti	Uscita acqua	Generale	Consumo energetico annuale	kWh	7.134	
	condizioni climatiche medie		ηs (Efficienza stagionale Risc. amb.)	%	142	
	55°C		Capacità nominale a -10°C	kW	13	

DATI TECNICI UNITA' INTERNA - ETBX16E6V7, marca Daikin o similare

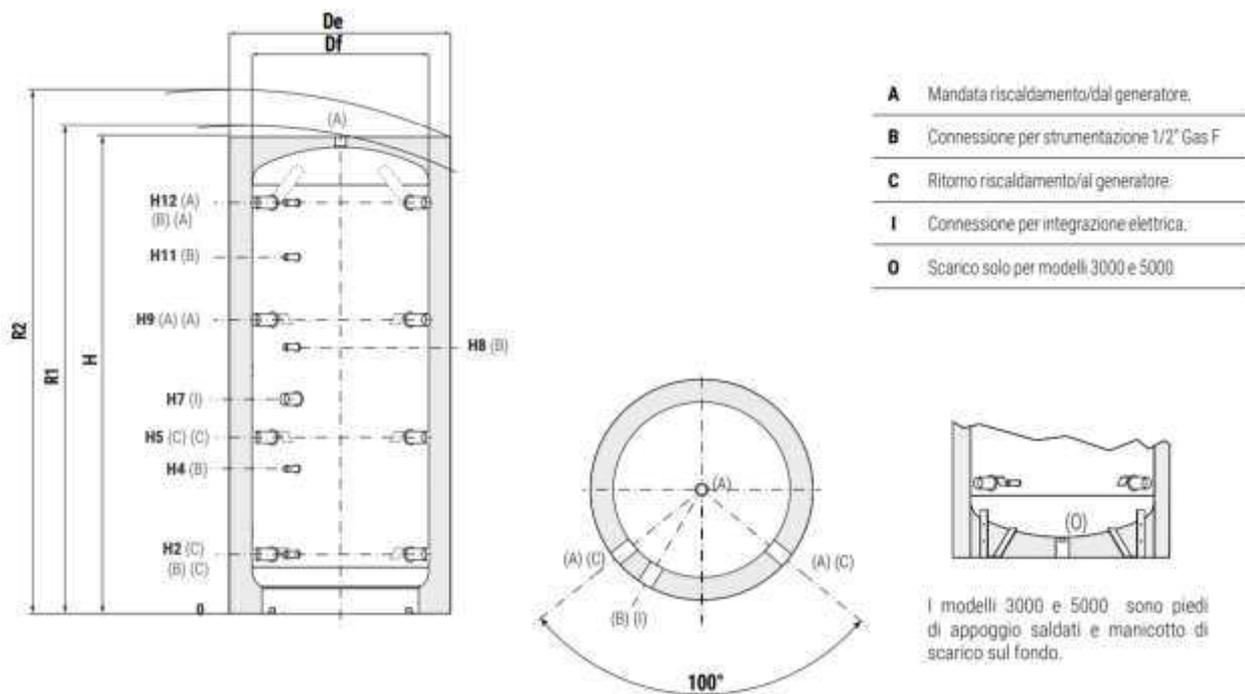
Specifiche tecniche				ETBH16E6V	
Capacità riscaldatore	Step 1		kW	2	
	Step 2		kW	2 or 4	
Potenza assorbita	Nom.		kW	0,21	
Casing	Colour			White + Black	
	Material			Resina, lamiera	
Dimensioni	Unità	Altezza	mm	840	
		Larghezza	mm	440	
		Profondità	mm	390	
	Unità imballata	Altezza	mm	450	
		Larghezza	mm	650	
		Profondità	mm	1,016	
Peso	Unità		kg	38,0	
	Unità compatta		kg	42	
Guarnizione	Material			Cartone / PP (Cinghie) / EPS	
	Peso		kg	4	
Pompa	Numero di velocità			PWM	
	Potenza assorbita		W	179	
Scambiatore di calore lato acqua	Portata acqua	Min.	l/min	20,0 (1)	
	Volume		l	10	
Vaso di espansione	Max. pressione acqua		bar	3	
	Pre-pressione		bar	1	
	Diametro fori		mm	0,8	
Filtro acqua	Material			Acciaio inossidabile / Plastica	
General	Dati Fornitore/ Costruttore	Nome o marchio		Daikin Europe N.V.	
		Name and address		Daikin Europe N.V. - Zandvoordestraat 300, 8400 Oostende, Belgium	
Circuito idraulico	Piping connections diameter		inch	G 1" (femmina)	
	Piping material			Cu	
	Diametro tubature interne		inch	1-1/4"	
	Tubazioni		inch	1"	
	Valvola di sicurezza		bar	3	
	Manometro			Digitale	
	Valvola di scarico / valvola di riempimento			No	
	Valvola di intercettazione			Si	
	flussostato			Si	
	Valvola di spurgo aria			Si	
	Volume totale acqua		l	2,2 (2)	
	Circuito idraulico	Volume minimo d'acqua nel sistema per il Raffrescamento		l	20 (3)
		Volume minimo d'acqua nel sistema per il riscaldamento		l	20 (3)
	Livello potenza sonora	Nom.		dBA	44,0 (4)
Livello pressione sonora	Nom.		dBA	30,0 (5)	
Campo di funzionamento	Riscaldamento	T. esterna	Min.	°C	0 (6)
			Max.	°C	0 (6)
		Lato acqua	Min.	°C	0 (6)
			Max.	°C	0 (6)
	Indoor installation	Ambient	Min.	°CDB	5
			Max.	°CDB	35 (7)
	Raffresc.	T. esterna	Min.	°CDB	0 (6)
			Max.	°CDB	0 (6)
		Lato acqua	Min.	°C	0 (6)
			Max.	°C	0 (6)
	Acqua calda sanitaria	Lato acqua	Min.	°C	0 (6)
			Max.	°C	0 (6)
Dispositivi di sicurezza	Descrizione	01		Interruttore termico	

### 7.4.2. SERBATOIO ACCUMULO

Accumulo di acqua calda di riscaldamento modello VB 200, marca Cordivari o similare.

In acciaio al carbonio verniciato esternamente; internamente non trattato. Coibentazione rigida: poliuretano espanso ad elevato isolamento termico.

Nel seguito si riportano le dimensioni.



Modello	Volume [lt]	Df (vers. VC) [mm]	De (vers. VC) [mm]	De (vers. VB) [mm]	H	R1 [mm]	R2	H2	H4
200	180	//	//	550	1299	//	1415	218	430

Modello	H5	H7	H8	H9	H11	H12	A-C-I	O
200	500	576	711	782	871	1064	1"1/2 Connessioni F	//

### 7.4.3. Gruppo di miscelazione termostatica

Il gruppo di regolazione termostatica previsto svolge la funzione di mantenere costante, al valore impostato (+50°C), la temperatura di mandata del fluido da distribuire nel circuito a servizio delle celle.

Il modello previsto corrisponde al gruppo di regolazione termostatico con pompa UPM3S Auto 25-60. Interasse 125 mm. Temperatura di taratura 40-70°C, serie 166, modello 166605A2L marca Caleffi o similare, completo di pompa ad alta efficienza, valvola miscelatrice a tre vie termostatica con sensore di temperatura integrato, termometri di mandata e ritorno, valvole di intercettazione circuito secondario e coibentazione a guscio preformata. Completa il sistema il termostato di sicurezza e le staffe di fissaggio.

## DATI TECNICI GRUPPO DI MISCELAZIONE

### Caratteristiche tecniche

#### Materiali

#### Valvola a tre vie termostatica

Corpo: ottone EN 1982 CB753S  
 Otturatore: PSU  
 Molle: acciaio inox EN 10270-3 (AISI 302)  
 Tenute: EPDM

#### Tubazioni di collegamento

Materiale: acciaio Fe 360

#### Ritegno

Corpo: ottone EN 12164 CW614N  
 Otturatore: PPAG40

#### Valvole di intercettazione

Corpo: ottone EN 12165 CW617N

#### Prestazioni

Fluido d'impiego: acqua, soluzioni glicolate  
 Massima percentuale di glicole: 30 %  
 Pressione massima d'esercizio: 1000 kPa (10 bar)  
 Pressione minima d'esercizio: 80 kPa (0,8 bar)  
 Campo di temperatura di regolazione: 25-50 °C;  
 40-70 °C (cod. 166605A2L)

Precisione: ± 2 °C;  
 Massima temperatura ingresso primario: 100 °C

Attacchi: - lato impianto:  
 (codd. 166600A2L - 166605A2L) 1" F (ISO 228-1)  
 (cod. 166601UPM) 1 1/4" F (ISO 228-1)  
 - lato caldaia: 1 1/2" M (ISO 228-1)  
 - interasse attacchi: 125 mm

### Coibentazione

Materiale: EPP  
 Spessore medio: 30 mm  
 Densità: 45 kg/m<sup>3</sup>  
 Campo di temperatura d'esercizio: -5-120 °C  
 Conducibilità termica: 0,037 W/(m·K) a 10 °C  
 Reazione al fuoco (UL94): classe HBF

### Pompa C€

Pompa ad alta efficienza; modelli: UPM3S Auto 25-60  
 UPML 25-105 (cod. 166601 UPM)

Corpo: ghisa GG 15/20  
 Alimentazione elettrica: 230 V - 50/60 Hz  
 Umidità ambiente max: 95 %  
 Temperatura ambiente max: UPM3S Auto 25-60: 70 °C  
 UPML 25-105: 55 °C  
 Grado di protezione: UPM3S Auto 25-60: IP 44  
 UPML 25-105: IPX2D

Interasse pompa: 130 mm

Attacchi pompa: 1 1/2" M (ISO 228-1) con calotta

### Termometri

Doppia scala: 0-80 °C (32-176 °F)

### Kit termostato di sicurezza cod. 165004 (opzionale)

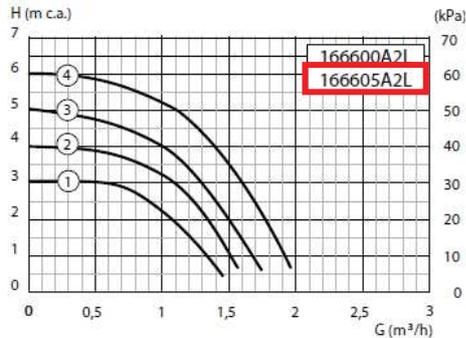
Temperatura di taratura: 55 °C  
 Grado di protezione: IP 65  
 Portata contatti: 10 A / 240 V

### Staffa di fissaggio cod. 165001 (opzionale)

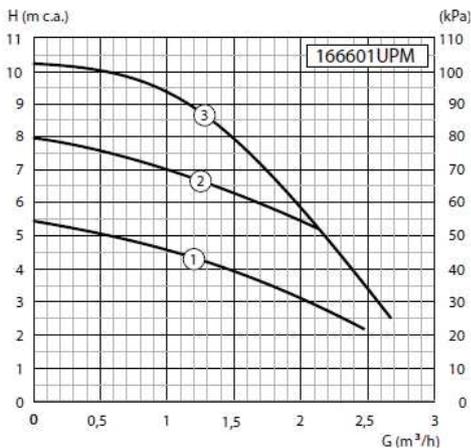
Materiale: acciaio inox

### Prevalenza disponibile agli attacchi del gruppo di regolazione

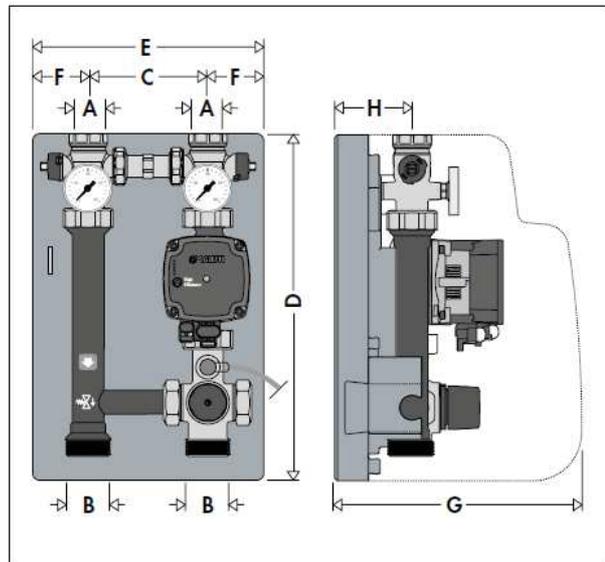
Prove effettuate con controllo a velocità costante.



Prove effettuate con controllo a pressione costante.



### Dimensioni



Codice	A	B	C	D	E	F	G	H	Masso (kg)
166600A2L	1"	1 1/2"	125	360	250	62,5	255	80	6,6
166601UPM	1 1/4"	1 1/2"	125	379	250	62,5	255	80	7,1

---

## **7.5 Vasi di espansione**

I vasi di espansione saranno dotati di

- membrana fissa alimentare in butile ad assicurare la separazione permanente del cuscino d'aria (sia per impianti di riscaldamento ed idrosanitari)
- gomma sintetica SBR (solo per impianti riscaldamento).

I Vasi di espansione saranno omologati CE, garantiti 3 anni nonché dotati di Dichiarazione di Conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla Normativa 97/23/CE (PED).

Per il circuito sanitario, saranno utilizzati vasi di tipo a membrana in butile atossica con precarica.

Capacità e pressione di esercizio massima saranno risultanti dalla relazione tecnica di calcolo.

## **7.6 Valvole di sicurezza**

Le valvole di sicurezza dovranno essere:

- del tipo a membrana con corpo e calotta in ottone, qualificate e tarate a norme INAIL (ex ISPESL);
- sovrappressione max: 10%;
- scarto di chiusura max. 20%.

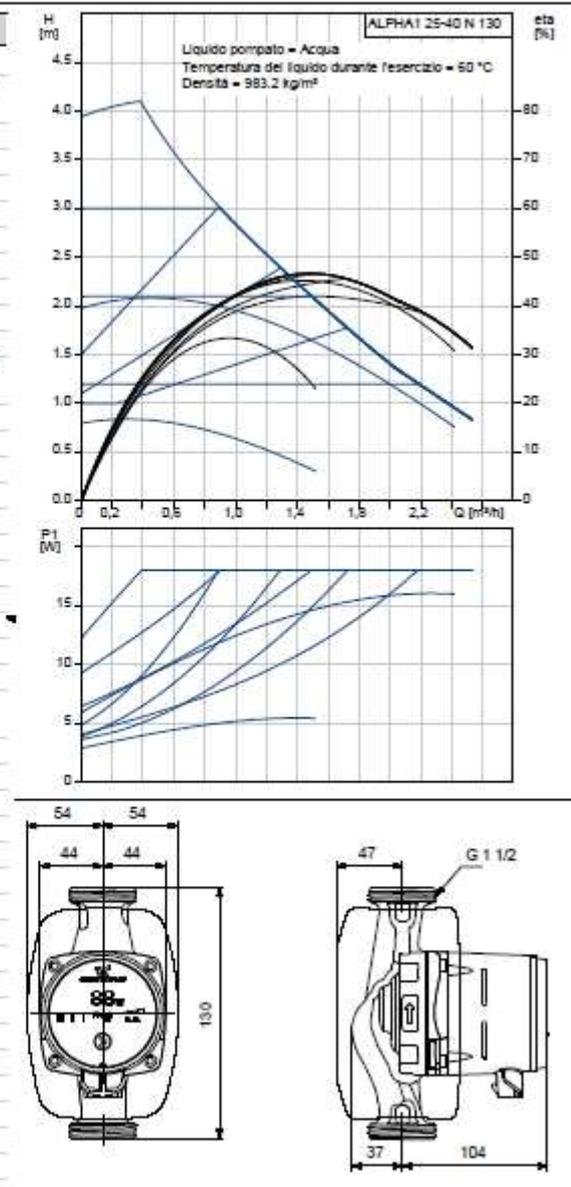
Lo scarico delle valvole di sicurezza dovrà risultare visibile e convogliato e non dovrà provocare danni alle cose o alle persone.

Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto in funzione della potenzialità dei dispositivi da proteggere.

## 7.7 Elettropompe di circolazione per ricircolo

Dati generali dei circolatori:

Descrizione	Valore
<b>Informazioni generali:</b>	
Nome prodotto:	ALPHA1 25-40 N 130
Codice prod.:	99199587
Codice EAN:	5712608550270
<b>Tecniche:</b>	
Testata max:	40 dm
Classe TF:	110
Approvazioni sulla targhetta:	CE, VDE
Modello:	B
<b>Materiale:</b>	
Corpo pompa:	Acciaio inox
Corpo pompa:	EN 1561 EN-GJL-150
Corpo pompa:	ASTM A351 CF8
Girante:	PES
<b>Installazione:</b>	
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Max pressione di funzionamento:	10 bar
Attacco tubazione:	G 1 1/2
Pressione d'esercizio:	PN 10
Interasse:	130 mm
<b>Liquido:</b>	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	2 .. 110 °C
Temperatura del liquido durante il funzionamento:	60 °C
Densità:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Dati elettrici:</b>	
Ingr. pot. - P1:	3 .. 18 W
Frequenza di rete:	50 / 60 Hz
Tensione nominale:	1 x 230 V
Consumo massimo di corrente:	0.04 .. 0.18 A
Classe di protezione (IEC 34-5):	X4D
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Protezione motore integrata:	NESSUNO
Protezione termica:	ELEC
<b>Controlli:</b>	
Nottimo automatico:	N
Pos. scatola di controllo:	6H
<b>Altro:</b>	
Energy (EEI):	0.20
Peso netto:	2.04 kg
Peso lordo:	2.2 kg
Volume imballo:	0.004 m <sup>3</sup>



---

## 7.8 Regolazione

L'impianto è previsto per essere mantenuto in funzione tutto l'anno, al fine di produrre l'acqua calda per usi sanitari, riscaldamento invernale e raffrescamento estivo.

Per quanto riguarda il riscaldamento, l'apporto del calore dalle pompe di calore viene controllato da una sonda termostatica ad immersione collegata con l'accumulo inerziale.

Per quanto riguarda la produzione di acqua calda sanitaria, viene gestito da sonde termostatiche ad immersione posizionate nei bollitori: qualora la temperatura sulla parte superiore del bollitore scenda sotto il valore prefissato, il termostato posizionato sulla parte alta dà il consenso all'accensione alla pompa P06 che permette integra calore dalla pompa di calore polivalente.

### Termostati Antigelo

Sonde termostatiche di allarme, saranno posizionate a protezione del gelo sulla presa aria esterna della centrale di trattamento aria.

## 7.9 Valvolame

Per i diametri superiori o uguale a 2" (DN50) il valvolame deve essere munito di flange a norme UNI e guarnizioni adatte ad evitare il gocciolamento. Per diametri inferiori e uguali a 1"1/2 sono previsti attacchi filettati.

- a) Valvole a sfera :
- |                   |  |
|-------------------|--|
|                   | a passaggio totale, PN16, per acqua calda fino a 100°C.  |
| Per diam. ≤ 1" ½: | corpo in ottone/bronzo, sfera in ottone, giunzioni filettate, guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE, leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon, giunzioni filettate  |
| Per diam. > 1" ½: | in ghisa, con flangie UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229 sfera in ottone cromato/acciaio inox, guarnizioni in PTFE. Leva in duralluminio plastificato. Eventuale riduttore manuale per valvola DN ≥ 125, con vite di regolazione fermo in acciaio, corona dentata in ghisa, cuscinetto reggi spinta a sfere |
- b) Valvole di ritegno:
- |                   |   |
|-------------------|---|
| Per diam. ≤ 1" ½: | a sede/otturatore modello Europa, attacchi filettati gas, corpo ed otturatore in ottone, molla acciaio inox   |
| Per diam. > 1" ½: | a doppio battente in bronzo, corpo in ghisa PN16, molla inox di richiamo, adatta per acqua fino a 100°C, completa di controflange, bulloni e guarnizioni. |
- c) Giunti antivibranti: tipo assiale in gomma adatti per interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire le vibrazioni lungo le tubazioni, nelle pompe ed altre apparecchiature. Corpo in gomma cilindrico, in caucciù vulcanizzato adatto per

- 
- acqua fino a 100°C, PN16, completo di controflange UNI 2281 PN 16, bulloni e guarnizioni.
- d) Filtri raccoglitori : PN16, per acqua calda fino a 100°C.
- Per diam.  $\leq 1\frac{1}{2}$  : del tipo a Y, cestello filtrante a rete in acciaio inox, corpo in ottone, attacchi filettati gas
- Per diam.  $> 1\frac{1}{2}$ : del tipo a Y, cestello filtrante a rete in acciaio inox, corpo in ghisa, attacchi flangiati, completo di controflange UNI 2281 PN 16, bulloni e guarnizioni.
- e) Rubinetto di scarico: in bronzo, a sfera, attacchi filettati maschio-portagomma, completi di tappo e catena.
- f) Barilotto anticoloquio ariete: di tipo meccanico a membrana, con precarica d'azoto, conforme a norme UNI9182, corpo in acciaio inox PN16, fino a 60°C. Completo di rubinetto scarico aria e valvola di intercettazione a sfera
- g) Rubinetti ad incasso: del tipo a sfera con cappuccio cromato, corpo in ottone con attacchi filettati gas, sfera ottone cromato, guarnizioni in teflon
- h) Idrantino lavaggio: in ottone sbiancato e cromato con bocchettone portagomma  $\varnothing 1/2$ " e tubazione di gomma.
- i) Giunti elastici: Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffietto in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
  - giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
  - giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffietto in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.

---

## **7.10 Addolcitore**

Addolcitore a scambio ionico, automatico, a singola colonna con rigenerazione volumetrico statistica anticipata, per acque potabili, di processo e ad uso tecnologico, gestito da elettronica a microprocessori con programma multifunzione in grado di gestire il sistema di autodisinfezione. Compreso serbatoio salamoia non a secco, valvola salamoia e relativa piastra di rapido scioglimento sale, tutti i componenti in contatto con l'acqua potabile sono conformi al D.M. n. 174/04. Caratteristiche tecniche particolari:

- Elettronica multifunzione con rigenerazione volumetrico statistica anticipata: la rigenerazione viene avviata all'ora impostata in un giorno prescelto dall'elettronica in funzione del consumo medio statistico di acqua nei diversi giorni della settimana, della capacità di scambio e della durezza impostati. Questa modalità consente un notevole risparmio di acqua e sale per la rigenerazione
- Software multilingua (I,E,D,EN,F)
- Display digitale di facile programmazione con tastiera dedicata
- Gestione sistema di disinfezione automatica durante la rigenerazione
- Possibilità di rigenerazione manuale con avanzamento guidato delle diverse fasi
- Uscita impulsiva per comando eventuale pompa dosatrice
- Contatto pulito di rigenerazione in corso
- Contatto pulito di allarme cumulativo
- Richiesta assistenza tecnica al raggiungimento del numero di rigenerazioni preimpostate
- Autonomia memoria 30 giorni
- Programmazione protetta da password
- Autonomia memoria 30 giorni
- Tensione alimentazione al trafo 230 V-50-60 Hz
- Tensione all'apparecchio 24 Vac di sicurezza, 50 Hz
- Valvola salamoia regolabile
- Serbatoio salamoia non a secco per rigenerazioni ottimali
- Materiali in contatto con l'acqua potabile conformi D.M. n. 174/04
- Trattamento protettivo interno ottenuto mediante sabbiatura al metallo bianco SA 3 e successiva plastificazione alimentare con polimerizzazione a forno a più riprese. Il trattamento protettivo ha caratteristiche adatte alla filtrazione delle acque destinate ad uso potabile
- Trattamento protettivo esterno ottenuto mediante sabbiatura SA 2,5 e successiva plastificazione mediante polimerizzazione a forno a più riprese con finitura lucida
- Dichiarazione conformità CE

Dati tecnici:

Portata nominale m<sup>3</sup>/h: 5,5 breve di punta max. m<sup>3</sup>/h: 8,0

Riserva sale ca. kg: 210

Consumo sale per rigen. max./min. ca. kg: 25,0/15,6

Capacità ciclica max. °fr x m<sup>3</sup> a 30°fr: 750

---

Resine I: 125

Raccordi: 1 1/2"

Pressione min./max. bar: 2,5/6,0

Alimentazione rete V/Hz: 230/50-60

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30 ambiente min./max. °C: 5-40

### **7.11 Valvola miscelatrice 1 1/4"**

Sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere la durezza residua prescritta dal D.L. 31/01 sulle acque destinate al consumo umano. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

### **7.12 Dosaggio di polifosfati e di disinfettante antilegionellosi**

L'acqua calda per uso sanitario, sarà trattata con dosaggio disinfettante a montaggio orizzontale e controllata da microprocessore con display regolazione della frequenza e della corsa del pistone, completa di sensore di flusso per controllo funzionamento pompa e recupero colpi per i dosaggi delle soluzioni anticrostanti e disinfettanti. Le pompe di dosaggio, saranno conformi alle normative vigenti sul trattamento acqua destinata a consumo umano.

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
- ingresso stand by da contatto pulito.
- ingresso da sensore di flusso
- uscita allarme per domotica
- consente l'immissione di password
- portata 3 l/h pn 15 bar
- n° iniezioni 0 ÷ 180 /min
- temperatura di lavoro 5÷40 °C
- alimentazione: 230 V - 198÷242 VAC
- grado di protezione IP 65
- compresa di serbatoio di dosaggio in polietilene capacità 120 lt
- fornita pre montata completa di staffa di sostegno
- contatore lanciainpulsi da 4" flangiato
- Kit di misurazione

---

Prodotti da dosare

Impulsan Special prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al D.M. Sanita 443/90 ed alle norme UNI-CTI 8065, UNI-CTI 8884 e UNI-CTI 9182
- confezioni sigillate
- stabilizzato

ALLSIL SUPER 12,5 Ag Prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. BWT-Allsil Super 12,5 Ag, per le sue ottime caratteristiche, blocca la crescita biologica, elimina il biofilm, combatte i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche. BWT-Allsil Super 12,5 Ag non crea odori o sapori molesti ed è ecologico e quindi rispetta l'ambiente perché non origina composti inquinanti ma, ad intervento ultimato, si trasforma in acqua ed ossigeno.

Prodotto conforme ai requisiti dell'Art. 95 del Regolamento Biocidi n. 528/2012.

## **8. Tubazioni**

### **8.1 Tubazioni in acciaio zincato**

La presente specifica tecnica riguarda la selezione dei materiali, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato zincate a caldo (UNI 2013-74), al servizio di impianto idrici.

#### Caratteristiche costruttive

Le tubazioni saranno realizzate con il procedimento Mannesmann (senza saldatura), in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm<sup>2</sup> e 45 kg/mm<sup>2</sup>, e saranno rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI, e precisamente:

UNI 339-66 "Filettature per tubi GAS e relativi raccordi filettati a tenuta stagna sul filetto;

UNI 349-74 per manicotti di giunzione.

#### Raccordi

I raccordi per tubi con giunzioni filettate ( $\varnothing < 2''$ ) saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati; le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente.

Per diametri superiori ai 2" i raccordi saranno del tipo a flangia.

#### Supporti e staffaggi

Per quanto attiene le modalità di esecuzione, le tipologie ed i materiali da impiegarsi per supporti e staffaggi e collegamenti ad apparecchiature, si dovrà fare riferimento alle prescrizioni della specifica tecnica delle tubazioni in acciaio ordinario al carbonio non legato o basso-legato. Ogni diramazione sarà valvolata

allo stacco di radice, ed alla propria estremità dovrà essere dotata di un barilotto di espansione per l'attenuazione dei "colpi d'ariete"; questo dispositivo consiste semplicemente in un pezzo di tubo di almeno due diametri maggiore della tubazione su cui è inserito, corredato di intercettazione e di sfiato.

Negli attraversamenti dei tamponamenti verticali ed orizzontali le tubazioni dovranno essere controtubate analogamente a quanto previsto per quelle adducenti acqua calda.

Per quanto riguarda il dimensionamento delle tubazioni calde il diametro minimo ammesso è di 1/2".

L'Appaltatore avrà cura di porre particolare attenzione nella posa delle tubazioni incassate così da evitare, durante l'esercizio, la formazione di cavillature negli intonaci delle murature in corrispondenza dei punti di posa delle tubazioni.

## **8.2 Tubazioni multistrato**

Il Tubo multistrato metallo plastico per adduzione idrica e riscaldamento, PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , è composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate; tali tubazioni sono idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04. Il tubo è prodotto per estrusione, e può essere fornito sia in barre che in rotoli. La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM. La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema. Esternamente il tubo è di colorazione nera (PE-HD) e potrà essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm, di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91. Il tubo è garantito per una pressione d'esercizio di 10 bar, con intervalli di temperature di esercizio da 0°C a 70°C, e con punta massima di 95°C, per 150 ore/anno, per 50 anni.

### Caratteristiche del tubo

Conduttività termica	0,43 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica	0,026 W/mK
Temperatura di esercizio	0 -70 °C
Temperatura di punta di breve durata (DIN 1988)	95° C ( max 150 ore anno / 50 anni)
Pressione d'esercizio	10 bar

---

### **8.3 Tubazioni di scarico acque usate.**

#### Descrizione delle lavorazioni.

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n.46, gli impianti idrici e i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico sarà indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicati nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto o a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, e il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali e i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire a opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo e al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili e a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

---

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e a una derivazione;
- a ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm e ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- a ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili e avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione a ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

8) I supporti di tubi e apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate a ogni giunzione; e inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente e in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente e alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

### Specifiche tecniche

Requisiti per materiali e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali e a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

#### a) Tubi

- 
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
  - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178;
  - tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
  - tubi di polipropilene (PP): UNI 8319;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

## Altri componenti

In generale i prodotti e i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- lsezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

### Materiale

Polipropilene rinforzato con cariche minerali.

### Proprietà fisiche

- Densità
- Modulo elastico
- Coefficiente lineare di dilatazione termica
- Reazione al fuoco
- Temperatura

- 1,9 g/cm<sup>3</sup>  
- 1800 N/mm<sup>2</sup>  
- 0,06 mm/mK  
DIN 4102, B2 e EN13501 D-S3, d0  
90°C Temperatura massima; 95° per brevi periodi

### Colore

Grigio chiaro RAL 7035

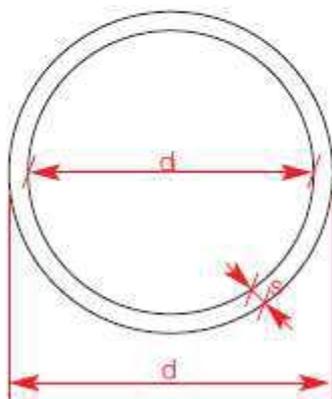
### Dati sulla tubazione

DN	d <sup>1)</sup>	d <sup>2)</sup>	s <sup>3)</sup>
50	50	44	3,0
70	75	68	3,5
90	90	80,8	4,6
100	110	99,4	5,3
125	125	114,4	5,3
150	160	148,8	5,6
200	200	188	6,0

<sup>1)</sup> Diametro esterno in mm.

<sup>2)</sup> Diametro interno in mm.

<sup>3)</sup> Spessore in mm.



### Marcatura

Wavin AS+, diametro nominale, data, marchio della certificazione, materiale, classe di reazione al fuoco

Esempio: Wavin AS+, DN 100, data, Z.-42.1-569, PP rinforzato con cariche minerali Ü DIN 4102, B2

## Indicazione di installazione acustiche

### 3.7.2 Come ridurre il livello acustico

La riduzione del livello acustico all'interno di un edificio si distingue tra:

- Opzione primaria: prevenire o limitare la creazione del rumore
- Opzione secondaria: cercare di ridurre il rumore esistente

#### Opzione primaria: prevenire la creazione del rumore

Progettare l'ambiente abitativo affinché il posizionamento degli impianti venga realizzato in ambienti non sensibili al rumore.

Effettuare una corretta ventilazione delle tubazioni: la scelta del tipo di ventilazione deve essere fatta in modo corretto e tutto l'impianto deve garantire una corretta ventilazione. Dimensionare le tubazioni in modo che il flusso dell'acqua sia ottimale (evitare bolle e differenze di velocità):

- I cambi di direzione devono essere fluenti (non improvvisi)
- Nel passaggio da verticale a orizzontale utilizzare 2 curve da 45° con una distanza tra loro di almeno 2 volte il diametro.
- Le connessioni alle colonne di scarico vanno eseguite, preferibilmente, con braghe a 90°.

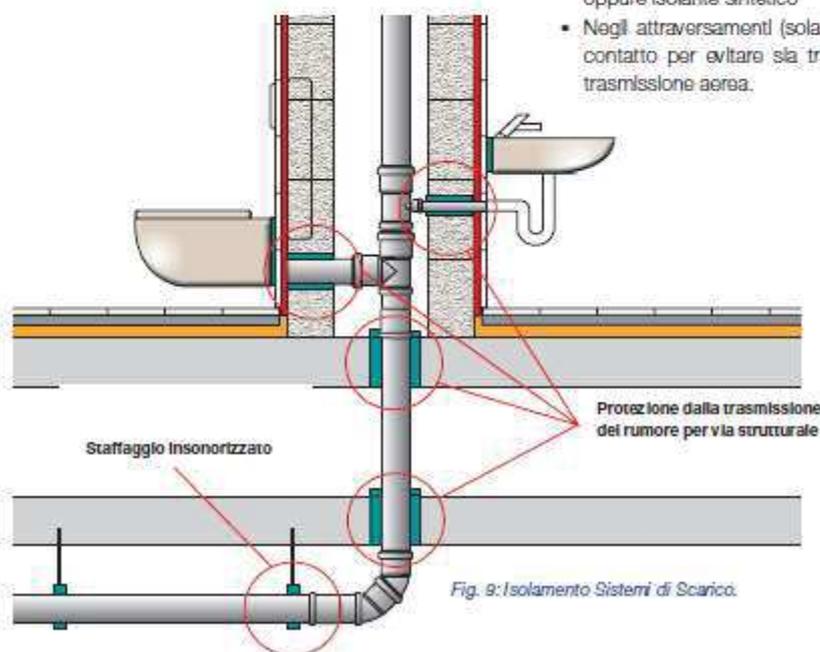
#### Opzione secondaria: ridurre il rumore creato

Limitare il suono propagato dalle strutture:

- Fissare il sistema di tubazioni ad una parete pesante preferibilmente > 220 kg/m<sup>2</sup>. Se siamo all'interno di un cavedio, non fissare la tubazione sul cavedio ma sulla parete strutturale.
- Utilizzare collari con rivestimento in gomma, non posizionare i collari vicino a sorgenti di rumore (ad esempio vicino alle curve).
- Impedire il contatto tra il tubo e altri tubi o altre parti costruttive dell'edificio.

Ridurre il suono da trasmissione aerea:

- Un muro di massa elevata riduce la trasmissione aerea. Se è presente un cavedio con caratteristiche diverse, rivestirlo con materiali fonoassorbenti (materassini fonoassorbenti)
- Avvolgere le tubazioni con isolanti, non utilizzare isolanti termici a cellule chiuse poiché aumentano il rumore; utilizzare isolanti apposti e con massa superiore a 4 kg/m<sup>2</sup>
- Rivestimento del tubo per evitare i ponti acustici tra il tubo e muratura adiacente con lana di roccia o di vetro oppure isolante sintetico
- Negli attraversamenti (soffitti, pareti), isolare i punti di contatto per evitare sia trasmissione strutturale che trasmissione aerea.



---

## 8.4 TUBAZIONI IN RAME

### IMPIEGO

Le tubazioni in rame vengono utilizzate per il fluido termovettore dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento in pompa di calore ad espansione diretta.

### MATERIALI

Le tubazioni in rame devono essere secondo UNI EN 1057:2006, serie pesante, spessore 1 mm fino a diametri esterni pari a 18 mm e spessore 1,5 mm per diametri fino a 42 mm. Le tubazioni sono fornite in rame crudo in verghe; possono essere fornite in rame ricotto fino al diametro esterno 15 (16) mm. Quando sono utilizzate per convogliare acqua calda uso riscaldamento o acqua di consumo le tubazioni possono essere del tipo preisolato. In tal caso l'isolamento deve essere in materiale sintetico espanso in tubo flessibile rispondente a quanto prescritto successivamente. Il tubo flessibile deve inoltre essere protetto esternamente con pellicola di alluminio gofrato.

Nel seguito si riportano i diametri previsti.

Diametro Tubazioni	Liquido	Gas aspirazione
6,4 mm	x	-
12,7 mm	x	x
28,6 mm	-	z

### RACCORDI E PEZZI SPECIALI

La raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzione a brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: manicotti semplici e ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, ecc..

### GIUNZIONI

Le giunzioni devono essere realizzate mediante brasatura capillare all'argento e impiego della raccorderia.

### SOSTEGNI E STAFFAGGI

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico. La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del tubo sostenuto: Diametro est. [mm]  
Distanza sostegni [ m ] 16, 20 1 26 1,5 32, 40, 50 2 63 2,5 In corrispondenza di qualsiasi tipo di diramazione devono essere previsti supporti appena prima ed appena dopo la medesima.

### POSA

- Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili. Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale

---

incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

- Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.
- A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

## **9. Isolamento delle tubazioni**

Per l'isolamento delle tubazioni si utilizzeranno guaine tipo Armaflex o similari aventi caratteristiche fisico tecniche e comportamento al fuoco di classe "BS1D0", certificate, adatte per tubazioni convoglianti acqua calda e fredda.

Le guaine dovranno essere installate facendole scivolare sulle tubazioni da isolare, evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si otterrà applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo della ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni ed all'interno della guaina isolante.

In corrispondenza dei punti di appoggio sui supporti si inserirà tra il supporto stesso e la guaina un ulteriore strato di isolamento costituito da nastro autoadesivo di larghezza non inferiore a 50 mm, dello spessore di 3 mm, avvolto in doppio strato per tutta la superficie d'appoggio e da un semiguscio in lamiera d'acciaio zincato posto a protezione del lato inferiore.

I tratti di isolamento posti in vista all'interno dei locali tecnici saranno protetti mediante fasciatura tipo isogenopack, mentre quelli nei cavedi in PVC rigido o similari.

Dovranno essere isolati anche le valvole, sfiati ed i componenti della centrale tecnologica nei quali transita acqua fredda.

Gli spessori dei materiali isolanti dovranno essere dimensionati secondo le prescrizioni dell'allegato B del regolamento d'esecuzione del DPR n° 412 del 26/08/93.

Diametro esterno della tubazione (mm)						
W/m°C	<20	da 20a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
<b>0,040</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conducibilità termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati, i valori minimi dello spessore del materiale isolante saranno ricavati per interpolazione lineare dei dati riportata in tabella.

### Finiture Esterne

Le finiture delle coibentazioni, dovranno essere realizzate con:

- lamierino di alluminio 6/10 mm, a gusci preconfezionati, bordati e calandrati, a bordi curvati e sovrapposti, fissati con viti autofilettanti in acciaio inox, per le tubazioni esterne;
- in tipo ISOGENOPAK per le tubazioni a vista interno centrale tecnologica;
- nastratura in PVC all'interno dei cavedi tecnici;
- in PE-LD per i tratti interrati di acs, afs, ricircolo e riscaldamento;

## **10. Criteri ambientali minimi**

Il progetto è stato redatto conformemente alle specifiche dettate dal Decreto 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi (CAM)"

I materiali utilizzati, le caratteristiche del fabbricato e la gestione del cantiere dovranno essere conformi a quanto prescritto e pertanto prima dell'impiego o ingresso di materiali e mezzi in cantiere dovrà essere cura dell'appaltatore sottoporre alla D.L. le opportune schede tecniche e/o certificazioni necessarie per la verifica e l'accettazione degli stessi.

### **10.1 SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO (cap. 2.3 allegato al D.M. 11 ottobre 2017)**

#### **10.1.1. Diagnosi energetica**

Criterio non pertinente in quanto l'intervento riguarda una nuova costruzione di fabbricato.

#### **10.1.2. Prestazione energetica**

Dal punto di vista della prestazione energetica del fabbricato, vengono rispettati i limiti previsti dal DGR n.1548 del 2020.

---

La descrizione completa degli aspetti energetici con la verifica dei requisiti è riportata all'interno dell'elaborato IM.03 – Relazione di calcolo energetica.

L'impresa esecutrice in fase di esecuzione è tenuta a rispettare le prescrizioni previste per gli impianti e le strutture previsti in progetto affinché vengano mantenuti i limiti di consumo e la classe energetica sopra indicati.

### **10.1.3. Approvvigionamento energetico**

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Conformità a quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi CAM – Servizi energetici di cui al DM 07/03/2012 (G.U. n.74 del 28 marzo 2012) e s.m.i.
  
- Il fabbisogno energetico complessivo del fabbricato è soddisfatto mediante sistemi di Pompe di calore e pannelli solari fotovoltaici che producono energia all'interno del sito dell'edificio per un valore superiore al 10% rispetto ai valori indicati nel decreto legislativo di riferimento.

La descrizione completa degli aspetti relativi all'approvvigionamento energetico è riportata all'interno dell'elaborato IM.03 – Relazione di calcolo energetica.

### **10.1.4. Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata**

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto è garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui è prevista una occupazione regolare da parte delle persone ed è prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata e l'installazione di aspiratori di aria forzata nei bagni. Il numero di ricambi corrisponde a quello previsto dalle norme UNI 10339 e UNI 13779.

Gli impianti di ventilazione a funzionamento meccanico controllato (VMC) sono stati progettati per limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (ad es. polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi.

## **10.2 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI (cap. 2.4 allegato al D.M. 11 ottobre 2017)**

### **10.2.1. Criteri specifici per i componenti specifici**

Al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il recupero dei rifiuti in particolare provenienti da demolizioni e costruzioni, il progetto prevede l'utilizzo dei materiali secondo quanto specificato nei successivi paragrafi; in particolare i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

#### **10.2.1.1 Impianti di riscaldamento e condizionamento**

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

---

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 ( Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo StatoRegioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011):

*Verifica: l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente. Tale documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei prima dell'ingresso dei materiali/prodotti in cantiere.*

#### **10.2.1.2 Impianti idrico sanitari**

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

*Verifica: l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente. Tale documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori prima dell'ingresso dei materiali/prodotti in cantiere.*

### **10.3 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE (cap. 2.5 allegato al D.M. 11 ottobre 2017)**

#### **10.3.1. Demolizioni e rimozioni dei materiali**

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

- 
1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
  2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
    - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
    - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
    - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
    - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

*Verifica: l'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.*

### **10.3.2. Materiali usati in cantiere**

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4.

*Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 2.4.*

### **10.3.3. Prestazioni ambientali**

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato) ;

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate

---

verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica (39) deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C& D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di

---

specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo
- e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm.
- Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).
- Verifica: l'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:
- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

#### **10.3.4. Personale di cantiere**

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

---

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

*Verifica: l'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.*

#### **10.3.5. Scavi e rinterri**

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

*Verifica: l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.*