



# COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE

## Provincia di Ascoli Piceno

OGGETTO:

**PROGETTO ESECUTIVO**  
**(Secondo Stralcio Lavori)**  
**ADEGUAMENTO E AMPLIAMENTO STRUTTURA**  
**SOCIO - ASSISTENZIALE CASA DI RIPOSO E**  
**RESIDENZA PROTETTA "AVV. VINCENZO GALLI"**

FAS MARCHE 2007 - 2013 INTERVENTO 6.1.2.1.



UBICAZIONE: Via Romitorio, 1

COMMITTENTE: Comune di MONTALTO DELLE MARCHE

PROGETTISTA: Dott. Ing. Mauro Bracciani

COLLABORAZIONE

UTC:

Arch. Gabriella Angelici

Geom. Patrizia Ricci

Geom. Cristiana Desideri

ELABORATO

### RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

scala

-

PROCEDIMENTO

ES

CATEGORIA

IMP

N. ELABORATO

R1b

Tipo doc.

--

Data

APRILE 2017

**Area**  
**Engineering**



**Area Engineering srl**

Contrada San Giovanni snc  
63074 SAN BENEDETTO DEL TRONTO (AP)  
Tel. 0735/751912 - Fax 0735/753645  
P.IVA 01518090442  
e-mail: info@area-e.it  
www.areaengineering.com

## Indice

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....</b>	<b>4</b>
<b>4. CONDIZIONI DI PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
<b>5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO.....</b>	<b>6</b>
5.1 DEFINIZIONE DI COMFORT TERMICO.....	6
5.2 IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO .....	9
5.1.1 <i>Vantaggio Impianto Radiante a pavimento.....</i>	<i>11</i>
5.3 SISTEMA DI CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO .....	12
<b>6. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA .....</b>	<b>13</b>
7.1 IMPIANTO SOLARE TERMICO.....	13
7.2 CARATTERISTICHE TECNICHE BOLLITORE PER PRODUZIONE ACS .....	14
7.3 DOSAGGIO PROTETTIVO ED ANTILEGIONELLA SU ACS .....	15
<b>7. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA .....</b>	<b>16</b>
8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO AEREAULICO.....	17
8.1.1 <i>Canali aria .....</i>	<i>17</i>
8.1.2 <i>Apparecchi di diffusione aria.....</i>	<i>17</i>
<b>8. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E RETI DI SCARICO .....</b>	<b>18</b>
<b>9. IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO.....</b>	<b>21</b>
10.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI .....	21
10.2 GRUPPI DI POMPAGGIO .....	21
10.3 PRESCRIZIONE TECNICHE GENERALI.....	21
10.3.1 <i>Tubazioni in polietilene.....</i>	<i>21</i>
10.3.2 <i>Tubazioni in acciaio zincato .....</i>	<i>22</i>
10.3.3 <i>Coibentazioni .....</i>	<i>22</i>
10.3.4 <i>Gruppo attacco motopompa VV.F.....</i>	<i>22</i>
10.3.5 <i>Naspo antincendio DN25 .....</i>	<i>22</i>
<b>10. VERIFICHE E CONTROLLI IMPIANTISTICI.....</b>	<b>22</b>

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	1 di 24

## 1. PREMESSA

Con la presente relazione, vengono descritte le scelte progettuali e le caratteristiche tecniche specifiche adottate nella scelta degli impianti meccanici a servizio della porzione di fabbricato relativo all'ampliamento di una struttura socio-assistenziale casa di riposo e residenza protetta "AVV. VINCENZO GALLI". Questo edificio sarà destinato a casa di riposo e residenza protetta ed è situato nel comune di Montalto delle Marche provincia di Ascoli Piceno.

L'appalto è stato strutturato in n. 2 fasi distinte, definite come 1° stralcio e 2° stralcio. Il primo stralcio, già concluso, ha riguardato la realizzazione delle tubazioni utilizzate per le distribuzioni impiantistiche principali come l'impianto idrico, di riscaldamento e di scarico, la realizzazione delle canalizzazioni metalliche per la distribuzione aeraulica (impianto di ventilazione meccanica) e l'impianto solare termico.

Il secondo stralcio, invece riguarderà la progettazione per gli impianti secondari e terminali al fine di ottenere un'opera finita e funzionante.

All'interno della casa di riposo è stato previsto un impianto di riscaldamento con pannelli radianti a pavimento, inoltre sarà dotata di specifico impianto di rinnovo aria. La nuova struttura sarà alimentata da un generatore di calore dedicato, mentre è previsto la completa sostituzione del generatore di calore che attualmente è collegato alla porzione di casa di riposo esistente. Di seguito verranno illustrate le principali scelte impiantistiche adottate in fase di progetto e i vantaggi che ne derivano in termini di contenimento dei consumi energetici, rispetto dell'ambiente e comfort.

## 2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

La progettazione degli impianti è stata eseguita tenendo conto di tutte le normative vigenti.

Resta inteso che eventuali aggiornamenti normativi ed eventuali nuove pubblicazioni normative, successive alla realizzazione della presente relazione, verranno recepite ed intergrate in essa e rese operative a livello di progetto esecutivo.

Come riferimento, assolutamente NON esaustivo, si riportano le principali norme adottate.

- ❖ Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici - 1/circ";
- ❖ Decreto Ministeriale 10 marzo 98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- ❖ Circolare del Ministero dell'Interno 30 ottobre 1996, n. P2244/4122 sott. 32;
- ❖ Decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n.447
- ❖ DM 37/08 "Norme per la sicurezza degli impianti";
- ❖ D.P.C.M. n. 297 del 5.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- ❖ D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ❖ Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- ❖ Codice dei Contratti, approvato con D.Lgs. 12.04.2006, n. 163;
- ❖ Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999 n. 554, "Regolamento di attuazione" e successive modificazioni come risultanti dal Vigente Codice degli Appalti per le parti vigenti;
- ❖ Circolare Ministeriale n.119 del 29 aprile 1999 "Decreto Legislativo 626/94 e successive modifiche e integrazioni - D.M. 382/98: "Sicurezza nei luoghi di lavoro" – "Indicazioni attuative";
- ❖ Decreto del Ministero della Pubblica Istruzione 29 settembre 1998, n. 382 "Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze negli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, ai fini delle norme contenute nel Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modifiche ed integrazioni";
- ❖ Legge 23 dicembre 1996, n. 649 (stralcio) "Conversione in legge, con modificazioni ed integrazioni, del decreto legge 23 ottobre 1996, n. 542 concernente differimento di termini previsti da disposizioni legislative in materia di interventi in campo sociale ed economico";
- ❖ Direttiva Europea 2002/91/CE "Rendimento energetico in edilizia";
- ❖ Decreto Ministeriale 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi";
- ❖ Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- ❖ Direttiva Europea 2004/8/CE "promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia";

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	2 di 24

- ❖ Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996, "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- ❖ Decreto Ministeriale 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- ❖ Ordinanza 20 marzo 2003, n. 3274 e Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2 ottobre 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica e successive modifiche ed integrazioni";
- ❖ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 3 maggio 2005 "Ulteriori modifiche e integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003";
- ❖ D.M. del 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni;
- ❖ Legge 28.03.2003, n. 53 "Delega al governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e formazione professionale";
- ❖ D.P.R. n. 34 del 25/01/2000;
- ❖ D.M. n. 145 del 19/04/2000;
- ❖ I regolamenti e le prescrizioni Comunali relativamente alla zona in cui viene realizzata l'opera
- ❖ Tutte le norme riguardanti i VV.F, USL, C.T.I., UNI-CIG ,CEI, ecc.;
- ❖ D.M. 21/11/1975 norme sulla costruzione degli apparecchi sotto pressione
- ❖ D.M. 21/05/1974 norme integrative per il regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione (relativa raccolta "E/74" )
- ❖ D.M. 01/12/1975 norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione (relativa raccolta "R/1982" e chiarimenti);
- ❖ D.M. 27/09/1965 determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi
- ❖ D.M. 16/02/1982 elenco delle attività soggette a controllo dei vigili del fuoco(G.U. n. 98 del 09/04/1982)
- ❖ Legge 13/07/1966 n. 615 provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
- ❖ D.P.R. 22/12/1970 n. 1391 regolamento per l'esecuzione della legge 13/07/1976
- ❖ D.P.R. 28/06/1977 n. 1052 regolamento di esecuzione della legge 30/04/76 n.373 relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici
- ❖ Normativa UNI-CIG 7129-72 Appendice B "Canne fumarie"
- ❖ D.M. 10/03/1977 determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica
- ❖ Legge 29/05/1982 n.308 norme sul contenimento dei consumi energetici lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- ❖ DM 12/04/96 - Centrali termiche a GAS
- ❖ Legge 06/12/1971 n. 1083 norme per la sicurezza dell'impiego di gas combustibile
- ❖ D.M. 28/02/1986 approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/71 n. 1083, sulla sicurezza di impiego del gas combustibile (8° gruppo)
- ❖ D.M. 30/07/1986 approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/71 n. 1083, sulla sicurezza di impiego del gas combustibile (9° gruppo)
- ❖ Decreto 16 febbraio 1987 (G.U. n. 47 del 26 febbraio 1987) Approvazione delle tabelle UNI-CIG, di cui alla Legge 6 dicembre 1971, n. 1083, sulla sicurezza d'impiego del gas combustibile (10° GRUPPO)
- ❖ Decreto n. 2 giugno 1987 (G.U. n. 140 del 18/06/1987) Approvazione delle tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 6 dicembre 1971 n. 1083, recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (11° gruppo)
- ❖ Decreto ministeriale 4 novembre 1987 (G.U. 281 dell' 1/12/87) Approvazione e pubblicazione delle tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 6 dicembre 1971, n. 1083 recanti norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (12° gruppo)
- ❖ Decreto ministeriale 4 novembre 1988 (S.O.G.U. n. 278 del 26/11/88) Approvazione e pubblicazione delle tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 6/12/1971, n. 1083, recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile ( 13° gruppo)
- ❖ D.P.R. 547 del 27 aprile 1955
- ❖ Legge 9 gennaio 1991 n.10 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- ❖ Norme UNI 10339
- ❖ Legge D.P.C.M.- 1 marzo 1991 trattante Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitanti e nell' ambiente esterno.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	3 di 24

- ❖ Lettera circolare Ministero dell'interno prot. 14795/4101 del 26 luglio 1988 \* D.P.R. 6/12/1991 n. 447 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti
- ❖ Norme UNI-CIT e Norme UNI-CIG di riferimento
- ❖ Le norme UNI , inottemperanza a quanto disposto dall'art.7 della legge 08/08/1977 n. 584
- ❖ D.P.R. 20/3/1956 n. 164 riguardante le norme degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
- ❖ D.P.R. 27/04/1955 n. 547 riguardante le norme degli infortuni sul lavoro
- ❖ D.P.R. 19/03/1956 n. 302 riguardante le norme integrative a quelle generali degli infortuni sul lavoro
- ❖ D.P.R. 19/03/1956 n. 303 riguardante le norme per l'igiene sul lavoro
- ❖ DPR 547/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- ❖ Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- ❖ DPR 447/91: Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n.46, in materia di sicurezza degli impianti;
- ❖ D.Lgs 81/08: sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- ❖ D.Lgs 493/96: Attuazione delle direttiva 92/58/CEE, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- ❖ DM 16 Gennaio 1996: - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- ❖ Circolare 4 luglio 1996: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- ❖ DPR 26 Agosto 1993 n.412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4 della legge 9 gennaio 1991 n.10;
- ❖ DPR 21 Dicembre 1999 n. 551: Regolamento recante modifiche al DPR 26/8/1993 n. 412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- ❖ Direttiva 2002/91/CE: del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia;
- ❖ D.lgs. 19 Agosto 2005 n.192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- ❖ D.lgs. 29 Dicembre 2006 n.311: Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 Agosto 2005 n.192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- ❖ UNI 7885: Prove sul vetro; determinazione dei fattori di trasmissione dell'energia solare;
- ❖ UNI 8477-1: Energia solare; calcolo degli apparati per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggianti ricevuta.
- ❖ UNI 8477-2: Energia solare; calcolo degli apparati per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggianti mediante sistemi attivi o passivi.
- ❖ UNI EN 12975-1/2: Impianti solari termici e loro componenti – collettori solari – Parte I: requisiti generali; Parte II:Metodi di Prova.
- ❖ UNI EN 12976-1/2: Impianti solari termici e loro componenti – impianti prefabbricati – Parte I: requisiti generali; Parte II: Metodi di Prova.
- ❖ UNI EN 12977-1/2/3: Impianti solari termici e loro componenti – impianti assemblati su specifica – Requisiti generali; Metodi di Prova; Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio per impianti di riscaldamento solare.

### 3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

L'intervento in oggetto, prevede la fornitura e la posa in opera degli impianti meccanici di servizio relativi al complesso edilizio di nuova realizzazione, immobile con destinazione d'uso principale casa di riposo e residenza protetta.

Si identificano 2 aree principali:

- Camere
- Spazi comuni

Gli impianti meccanici presenti saranno:

- Impianto di Riscaldamento mediante pannelli radianti a pavimento;
- Completamento dell'impianto di Ventilazione meccanica controllata (Aria primaria)

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	4 di 24



- Completamento dell'impianto idrico-sanitario e di Scarico;
- Integrazione Impianto solare termico;
- Impianto idrico antincendio a naspi.

Il riscaldamento degli ambienti avverrà attraverso un impianto a pannelli radianti a pavimento alimentati da un nuovo generatore di calore.

La ventilazione meccanica all'interno degli ambienti avverrà attraverso recuperatori di calore che permettano di ottenere il giusto ricambio d'aria mediante l'espulsione dell'aria viziata e l'immissione dell'aria esterna mediante ventilatori di immissione e di estrazione.

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio della casa di riposo è stata prevista l'installazione di un bollitore di acqua calda sanitaria (C=800 litri) collegato idraulicamente ad un impianto solare termico e al generatore di calore previsto. La tecnologia per l'utilizzo termico dell'energia solare ha raggiunto maturità ed affidabilità tali da farla rientrare tra i modi più razionali e puliti per scaldare l'acqua o l'aria nell'utilizzo domestico e produttivo.

Ad integrazione di quanto contenuto in questa relazione dovranno essere considerati gli elaborati grafici (planimetrie impiantistiche), che costituiscono parte integrante del presente progetto esecutivo e forniscono gli elementi occorrenti alla determinazione delle quantità di apparecchiature e componenti, del loro posizionamento, nonché di ulteriori aspetti atti ad individuare le opere da realizzare; tutte le fasi progettuali e i componenti impiantistici principali sono di seguito descritti.

#### 4. CONDIZIONI DI PROGETTO

Gli impianti di condizionamento sono dimensionati sulla base dei seguenti dati di progetto.

##### **Condizioni termo-igrometriche esterne:**

In accordo con la normativa vigente (in particolare UNI 10339 e UNI 5364), i valori esterni presi a riferimento sono i seguenti:

##### ESTATE

- temperatura  $t = 32^{\circ}\text{C}$  b.s.
- umidità relativa U.R. = 47,8%

##### INVERNO

- temperatura  $t = -4^{\circ}\text{C}$  b.s.
- umidità relativa U.R. = 70%

Si precisa che i valori di temperatura esterna invernale ed estiva utilizzate nel dimensionamento degli impianti, sono definite dalle norme UNI precedentemente elencate.

##### **Condizioni termo-igrometriche interne:**

In accordo con la normativa vigente (in particolare DPR 412/93, UNI 10339, UNI EN ISO 7730 e legge regionale 3 marzo 2003) i valori termo-igrometrici presi a riferimento interni sono i seguenti.

##### ESTATE

- locali condizionati  $t = 26^{\circ}\text{C}$ ; U.R. = 50%

##### INVERNO

- locali condizionati  $t = 20^{\circ}\text{C}$ ; U.R. = N.C.

La sigla N.C. indica che la grandezza non è controllata.

##### **Tolleranze:**

Locali Condizionati

- temperatura  $t = \pm 1^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa U.R. =  $\pm 10\%$

Locali Riscaldati

- temperatura  $t = \pm 2^{\circ}\text{C}$

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	5 di 24

- umidità relativa N.C.

Negli ingressi i limiti di tolleranza sopracitati saranno superati in circostanze particolari quali momenti di punta, frequente apertura di porte che danno all'esterno e simili.

#### Ricambi d'aria esterna:

I valori di ricambio dell'aria esterna presi a riferimento, così come prescritto in particolare dalla norma UNI10339 e dalla letteratura a riguardo, sono i seguenti:

- Immissione aria: min. 2 vol/h;
- Estrazione aria servizi igienici min. 8 vol/h

#### Dimensionamento reti

##### Reti Aerauliche

E' stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante con  $0,5 \div 0,7$  Pa/m, non superando le seguenti velocità dell'aria:

mandata:

- ventilatore e montanti < 5 m/s
- uscita dalle griglie < 3 m/s

ripresa:

- ventilatore e montanti < 5 m/s
- entrata alle griglie di transito < 1,5 m/s
- entrata alle griglie di ripresa < 3 m/s

##### Reti Idroniche

E' stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante con  $10 \div 30$  daPa/m, non superando le seguenti velocità dell'aria:

- distribuzione principale < 1,5 m/s
- distribuzione secondaria < 1,0 m/s

## 5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO

### 5.1 Definizione di comfort termico

La sensazione di benessere termico per l'essere umano è legata alle condizioni dell'ambiente termo-igrometrico.

I fattori che determinano l'ambiente termo-igrometrico in uno spazio confinato sono principalmente: le caratteristiche termiche dell'involucro edilizio, le sorgenti di calore e vapore presenti all'interno, il clima esterno, le caratteristiche dell'impianto di climatizzazione.

Il dato finale da valutare è il grado di benessere percepito dagli occupanti nello spazio considerato, ovvero il grado di comfort termico. Lo strumento utile a questo fine è costituito dai principi teorici e dai metodi di misura per la previsione della sensazione termica percepita dalle persone.

L'ambiente termo-igrometrico è descritto tramite opportune grandezze fisiche.

Dal punto di vista operativo le metodologie da utilizzare sono ben sintetizzate nelle seguenti norme tecniche:

Normativa di riferimento per ambienti termici	
<b>UNI EN ISO 7730:1997</b>	Ambienti termici moderati. Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
<b>ISO 9920: 1995</b>	Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	6 di 24

D.L.vo 626/1994	Miglioramento della sicurezza e salute negli ambienti di lavoro
Dir. EU 89/106 DPR 246/1993	Direttiva Europea sui materiali da costruzione e Regolamento di attuazione della Direttiva

### INDICE PMV

L'indice MV (Predicted Mean Vote) **PMV** è una funzione matematica di 6 parametri che esprime il valore medio dei voti di un campione significativo di persone su una scala di sensazioni termiche a 7 punti che varia da -3 a +3.

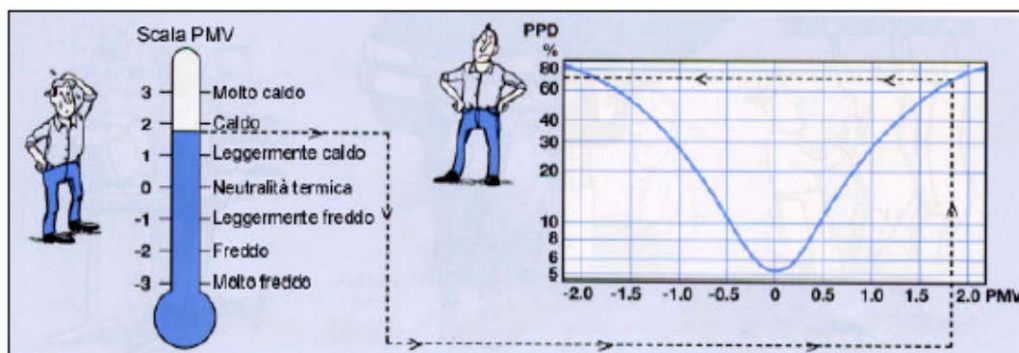
### INDICE PPD

Quanto esposto consente di attribuire un voto a qualsiasi condizione ambientale.

Si tratta ora di stabilire quale votazione sia considerata sufficiente. A questo fine viene introdotta un'ultima grandezza: la percentuale prevista di insoddisfatti (PPD - Predicted Percentage of Dissatisfied). Viene definito convenzionalmente insoddisfatto un soggetto che dia una votazione all'ambiente maggiore o uguale a +2 o minore o uguale a -2, corrispondenti rispettivamente alle sensazioni di caldo e di freddo. Il responso è di carattere statistico, per cui anche in condizioni di neutralità si ha mediamente una certa percentuale di insoddisfatti o verso il caldo (2,5%) o verso il freddo (2,5%).

Questo significa che nelle migliori condizioni il 5% dei soggetti risulta insoddisfatto.

Questa percentuale aumenta quando ci si allontani da condizioni di neutralità.



**PMV:** indice di gradimento, esprime il voto che un utente medio darebbe all'ambiente in cui si trova, al variare dei parametri fisici

**PPD:** percentuale di persone insoddisfatte in un determinato ambiente termico

### Comfort termico: normativa di riferimento

Le norme citate sono di particolare interesse nella progettazione dell'Involucro Edilizio e degli Impianti di climatizzazione, perché permettono la previsione e la verifica della sensazione percepita dall'essere umano per effetto dell'azione combinata dell'Involucro edilizio, dell'Impianto di climatizzazione e del Comportamento individuale (attività fisica e tipo di vestiario).

### Sensazioni termiche

Tutti gli organi periferici del corpo umano inviano segnali al cervello attraverso il sistema nervoso periferico. Tali segnali permettono la percezione di numerose sensazioni come quelle visive, sonore, tattili, olfattive e termiche. Queste ultime sono basate sui segnali provenienti dagli organi periferici che fanno parte del sistema di termoregolazione.

Questo sistema esegue le azioni fisiologiche necessarie per realizzare l'uguaglianza tra l'energia termica prodotta dai processi biochimici interni al corpo (metabolismo) e gli scambi di calore e lavoro che si verificano costantemente tra il corpo umano e l'ambiente circostante, con intensità che dipende dell'attività svolta. In tal modo non vi è variazione di energia interna del sistema – corpo umano e la sua temperatura media interna si mantiene costante.

### Sistema di termoregolazione

Una delle condizioni vitali per l'uomo è la possibilità di mantenere costante la temperatura del suo corpo e più specificatamente la temperatura della zona corporea più interna, denominata nucleo, che comprende

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	7 di 24



gli organi vitali. Tale temperatura deve mantenere il valore di 37 °C circa con variazioni non superiori a circa 0,5 °C nell'arco della giornata.

Le condizioni che garantiscono la costanza della temperatura interna sono, dal punto di vista termodinamico, quelle che corrispondono ad una variazione nulla dell'energia interna del corpo.

Una variazione positiva dell'energia interna genera un incremento della temperatura corporea, mentre una variazione negativa determina una diminuzione della stessa. In entrambi i casi interviene il sistema di termoregolazione che agisce, in vario modo, al fine di eliminare lo squilibrio.

I meccanismi che consentono all'uomo di mantenere costante la temperatura interna sono detti meccanismi di termoregolazione che possono essere:

- ❖ *di tipo naturale o involontario:*
  - ◆ attività fisiologica vasomotoria
  - ◆ attività comportamentale: sudorazione o brivido
- ❖ *di tipo artificiale o volontario*
  - ◆ abbigliamento
  - ◆ modificazione delle condizioni ambientali: uso degli impianti

Il primo dei meccanismi di termoregolazione naturali consiste nella modificazione involontaria del flusso sanguigno in prossimità della superficie della pelle (vaso dilatazione o vasocostrizione) che ha l'effetto di aumentare o diminuire dapprima gli scambi termici tra il nucleo-superficie del corpo e quindi (per effetto dell'aumento o della diminuzione della temperatura della pelle) anche gli scambi termici tra superficie del corpo e ambiente.

Quando il meccanismo vasomotorio non sia sufficiente a garantire gli scambi termici necessari subentra il secondo tipo di meccanismo di carattere comportamentale. A seconda che lo scambio termico debba essere aumentato o ridotto subentrano la sudorazione o il brivido.

Infine si deve passare a meccanismi di tipo artificiale: prima di tutto la scelta di un adeguato abbigliamento e quindi, ove possibile, il ricorso a sistemi che consentano la modificazione delle condizioni termoigrometriche ambientali mediante gli impianti di climatizzazione.

Durante l'azione dei meccanismi di termoregolazione noi percepiamo le sensazioni di caldo o di freddo. In particolare gli esperimenti hanno dimostrato che :

- ❖ *l'attivazione del meccanismo vasomotorio, anche in presenza di una leggera sudorazione, non compromette la sensazione di gradevolezza;*
- ❖ *quando invece il corpo umano deve attivare anche i meccanismi di termoregolazione naturali di tipo comportamentale, sudorazione visibile o brivido, la sensazione percepita dall'uomo è decisamente non gradevole.*

#### Valutazione del benessere termo-igrometrico

La valutazione delle condizioni di benessere deve essere affrontata in chiave statistica, date la soggettività delle sensazioni e l'aleatorietà comportamentale del singolo individuo.

#### BENESSERE TERMOIGROMETRICO (parametri ambientali contenuti nella norma 7730 )

Nella UNI EN ISO 7730 e nello Standard ASHRAE 55 sono anche riportati oltre alla temperatura operativa alcuni parametri particolarmente interessanti che possono essere considerati indici di disagio locale, quali: gradiente verticale di temperatura, asimmetria della temperatura piana radiante, temperatura del pavimento e velocità dell'aria.

CONDIZIONI INVERNALI DI BENESSERE:  $T_o = 20-24^{\circ}\text{C}$ ;  $UR = 30-70\%$

CONDIZIONI ESTIVE DI BENESSERE:  $T_o = 23-26^{\circ}\text{C}$ ;  $UR = 30-70\%$

GRANDEZZA	SIMBOLO	UNI EN ISO 7730/97 ( $I_{cl}=1,0 \text{ clo}$ )	ASHRAE 55/92 ( $I_{cl}=0,9 \text{ clo}$ )	PPD (%)
Gradiente verticale di temperatura	$\Delta t_{A,VERT}$	$t_{A=0,1m} - t_{A=1,7m} \leq 3^{\circ}\text{C}$	$t_{A=0,1m} - t_{A=1,7m} \leq 3^{\circ}\text{C}$	$\leq 5$
Asimmetria della temperatura piana radiante	$\Delta t_{PR}$	$\Delta t_{PR,0,6}(h) \leq 10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{PR,0,6}(h) \leq 10^{\circ}\text{C}$	$\leq 5$
		$\Delta t_{PR,0,6}(v) \leq 5^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{PR,0,6}(v) \leq 5^{\circ}\text{C}$	$\leq 5$
Temperatura del pavimento	$t_p$	$19 < t_p < 26^{\circ}\text{C}^3$	$18 < t_p < 29^{\circ}\text{C}$	$\leq 10$
Velocità dell'aria	$v_A$	$DR < 15\%$	$DR < 15\%$	$\leq 15$

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	8 di 24

L'individuazione delle condizioni di benessere in relazione alle condizioni ambientali può essere eseguita partendo dalle seguenti considerazioni:

- ❖ *l'organismo reagisce agli stimoli termici con un sistema di termoregolazione capace di mantenere costante la sua temperatura;*
- ❖ *condizioni di omeotermia non significano automaticamente condizioni di benessere; infatti, una volta assicurato l'equilibrio termico il soggetto può ancora provare sensazioni di caldo o di freddo: pertanto la condizione di omeotermia è soltanto una condizione necessaria, ma non sufficiente, di benessere;*
- ❖ *le grandezze fisiologiche che rappresentano meglio il livello di sensazione termica nel soggetto sono la temperatura della pelle e la quantità di calore scambiato per sudorazione.*

I parametri ambientali che, regolando gli scambi termici con l'ambiente, influenzano la sensazione di benessere, sono:

- *la **temperatura dell'aria ambiente**, che regola gli scambi termici per convezione;*
- *la **temperatura media radiante**, che regola gli scambi termici per irraggiamento;*
- *la **velocità relativa dell'aria** rispetto al soggetto, che regola lo scambio di calore per convezione;*
- *l'**umidità relativa dell'aria**, che influenza l'entità dell'evaporazione dell'acqua dal corpo verso l'ambiente.*

Affinché all'interno di un ambiente confinato un soggetto provi condizioni di benessere termoigrometrico, è necessario che i seguenti fattori:

- *il dispendio metabolico correlato all'attività svolta,*
- *la resistenza termica del vestiario,*
- *i quattro parametri microclimatici sopra riportati,*

si trovino reciprocamente in un determinato rapporto, la cui individuazione ha dato origine nei decenni scorsi a vari tentativi di sintesi delle ricerche scientifiche condotte in questo settore.

Esistono grafici che consentono la valutazione dei fattori di vista fra un individuo e le superfici dell'involucro dell'ambiente sia nei confronti di superfici orizzontali che verticali e sia per persone in posizione eretta che seduta.

## 5.2 Impianto radiante a pavimento

La nuova struttura prevede il riscaldamento mediante terminale di impianto radiante a pavimento.

Nello specifico, il sistema di impianto di riscaldamento a pavimento previsto per la casa di riposo sarà costituito da tubazioni ad alta resistenza termica e meccanica, posate incassate all'interno di guide fresate direttamente nello strato di supporto (massetto alleggerito).

I terminali di erogazione dell'energia termica proposti sono i pannelli radianti a pavimento che, per merito della loro elevata superficie scambiante, potranno riscaldare l'ambiente con basse temperature del fluido termovettore. Il sistema radiante a pavimento che si propone è ideale per ristrutturazioni in quanto il sistema si basa sulla posa di tubazioni ad alta resistenza termica e meccanica all'interno di guide fresate direttamente nello strato di supporto, riducendo di fatto lo spessore a zero. Si riducono così sensibilmente i tempi di installazione dell'impianto, e nello stesso tempo il ridotto spessore del sistema garantisce tempi rapidi di riscaldamento della superficie.

Questo sistema di riscaldamento a pavimento è ottenuto fresando il supporto alla pavimentazione in modo da poter inserire la tubazione nelle gole di fresatura così create. La fresatura del pavimento è eseguita da personale specializzato con macchinario specifico dotato di un sistema di regolazione per la realizzazione delle gole con interasse costante e corrispondente alle esigenze termiche del locale.

La temperatura di superficie dell'impianto a pavimento corrisponde alle esigenze igieniche e fisiologiche



Installazione tubazione

Grazie alle guide ottenute fresando l'elemento di supporto sarà possibile alloggiare al loro interno, in maniera semplice e veloce, la tubazione Midix.



DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	9 di 24

rispettando il limite max. di 29°C. Adatto per la posa di un pavimento con resistenza termica massima di 0,15 m²K/W.

Questo tipo di riscaldamento a pavimento può essere realizzato su massetto tradizionale o massetto autolivellante, purché siano verificati i seguenti prerequisiti:

- lungo tutto il perimetro e attorno a tutti gli elementi della struttura che penetrano il massetto, come pilastri, scale, ecc. (UNI EN 1264-4) deve essere installata una striscia perimetrale di spessore tale da assorbire movimenti del massetto di almeno 5 mm e altezza tale da separare dalla struttura verticale pannello isolante, massetto rivestimento superficiale (UNI EN 1264-4);
- siano presenti giunti di dilatazione, aventi spessore e altezza uguali a quelli della striscia perimetrale, conformemente a quanto previsto dalla UNI EN 1264-4;
- eventuali reti di rinforzo siano state applicate a una profondità superiore a quella della fresatura;
- non devono essere presenti tubazioni e/o cavi e/o ogni quant'altro elemento che interrompa l'uniformità del massetto in posizione a rischio di danneggiamento nell'operazione di fresatura.

La tubazione sarà in polietilene ottene copolimerico PE-RT tipo II del tipo MidiX (DIN 16833 / ISO 24033 / ISO 22391) con barriera a ossigeno nello spessore del tubo e permeabilità all'ossigeno inferiore a 3,6 mg/m² al giorno con temperatura 80°C, e 0,32 mg/m² al giorno con temperatura 40°C (ISO 17455 e UNI EN 1264-4:2009), caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 e classe 5 secondo la ISO 10508 con pressione di esercizio superiore a 6 bar e vita prevista superiore ai 50 anni; diametro 14 mm e spessore 2 mm (UNI EN 1264-4); posabile a freddo con curvature dal raggio non inferiore a 6 volte il diametro; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, così da ridurre gli sfridi, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione devono essere riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo in modo da poter realizzare agevolmente gli anelli della lunghezza secondo progetto senza giunzione intermedia (UNI EN 1264-4); lunghezza massima di ciascun anello pari a 70 m. La fornitura deve comprendere la guaina isolante in polietilene espanso con spessore 4 mm da prevedere in quantità tale da garantire la protezione del tubo nei punti di attraversamento dei giunti di dilatazione (UNI EN 1264-4) e in tutti i punti dove è presente un eccessivo infittimento delle tubazioni. Il sistema deve essere fornito di documentazione attestante resa ottenuta sperimentalmente secondo EN 1264-2.

Il sistema sarà corredato di assicurazione coperta da agenzia e/o ente assicurativo rinomati senza limite di tempo su tutti i prodotti per difetti originali, di produzione, assemblaggio e/o progettazione, contro i danni involontariamente cagionati a terzi; assicurazione contro terzi su tutti i lavori di manutenzione ed installazione effettuata dal personale specializzato.

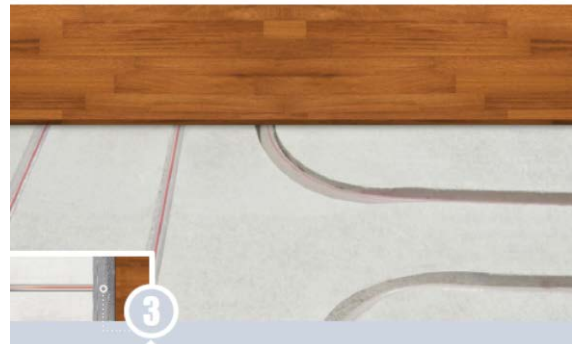
Ogni ambiente sarà dotato di sonda ambiente e termostato per ritaratura locale della temperatura impostata con set-point di "base" da sistema di regolazione dell'impianto.

### COLLETTORE IMPIANTO A PAVIMENTO

I collettori previsti a servizio dell'impianto a pavimento sono composti da un sistema completo di regolazione climatica per il riscaldamento dell'ambiente. La sua estrema compattezza ne permette l'alloggiamento in cassetta direttamente collegato al collettore. La regolazione è composta dalla regolazione intelligente ottimizzato per l'impianto radiante.

Il suo punto di forza:

- gestire con un'unica interfaccia-utente tutti gli aspetti del comfort indoor, da diversi dispositivi, dal riscaldamento alla climatizzazione, passando dal



Copertura del sistema

Una volta installata la tubazione non resta che scegliere il rivestimento con la finitura più idonea alle nostre esigenze (parquet, piastrella, ecc.).



DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	10 di 24

ricambio aria.

### **Componenti collettore:**

#### *Valvola miscelatrice*

Regolazione climatica dotata di valvola miscelatrice a 3 vie concepita per adeguare l'apporto di calore al fabbisogno termico dell'edificio e garantire sempre le migliori prestazioni in termini di comfort.

#### *Pompa a velocità variabile classe A*

Risparmio energetico secondo quanto previsto dal regolamento della Commissione Europea n° 641/2009 a partire dal 01.01.2013 (indice di efficienza energetica di E.E.I  $\leq 0,27$ ).

#### *Collettore modulare*

Il collettore modulare componibile preassemblato, realizzato in poliammide rinforzata, permette un'estrema versatilità del prodotto in termini di configurazione e semplicità nel montaggio.

### **5.1.1 Vantaggio Impianto Radiante a pavimento**

I principali vantaggi che questa tipologia impiantistica possono offrire riguardano:

- il benessere termico,
- la qualità dell'aria,
- le condizioni igieniche,
- l'impatto ambientale,
- il calore utilizzabile a bassa temperatura,
- il risparmio energetico.

### **Benessere termico**

Per poter assicurare in un locale condizioni di benessere termico si devono mantenere zone leggermente più calde a pavimento e più fredde a soffitto. Gli impianti che meglio si prestano a offrire tali condizioni sono quelli a pavimento radiante per i seguenti motivi:

1. la specifica posizione (cioè a pavimento) dei pannelli;
2. il fatto che essi cedono calore soprattutto per irraggiamento, evitando così il formarsi di correnti convettive d'aria calda a soffitto e fredda a pavimento.

### **Qualità dell'aria**

Il riscaldamento a pannelli è in grado di evitare due inconvenienti tipici degli impianti a corpi scaldanti:

1. la combustione del pulviscolo atmosferico, che può causare senso di arsura e irritazione alla gola;
2. l'elevata circolazione di polvere, che (specie nei locali poco puliti) può esser causa di allergie e difficoltà respiratorie.

### **Condizioni igieniche**

Gli impianti a pannelli esercitano un'azione positiva nel mantenimento di buone condizioni igieniche ambientali, in quanto evitano:

1. il formarsi di zone umide a pavimento, sottraendo pertanto il loro ambiente ideale ad acari e batteri;
2. l'insorgere di muffe (e della relativa fauna batterica) sulle pareti che confinano coi pavimenti caldi.

### **Impatto ambientale**

Nelle costruzioni nuove e negli interventi di recupero con rifacimento dei pavimenti, gli impianti a pannelli sono gli impianti a minor impatto ambientale perchè:

1. non pongono vincoli di natura estetica.
2. non limitano la libertà d'arredo, consentendo così il più razionale utilizzo dello spazio disponibile;
3. non contribuiscono al degrado di intonaci, pavimenti in legno e serramenti.

### **Calore utilizzabile a bassa temperatura**

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	11 di 24

Per merito della loro elevata superficie disperdente, gli impianti a pannelli possono riscaldare con basse temperature del fluido termovettore. Questa caratteristica rende conveniente il loro uso con sorgenti di calore la cui resa (termodinamica o economica) aumenta al diminuire della temperatura richiesta, come nel caso di:

- caldaie a condensazione,
- pompe di calore,
- pannelli solari,
- sistemi di recupero del calore,
- sistemi di teleriscaldamento, con costo del calore legato (direttamente o indirettamente) alla temperatura di ritorno del fluido primario.

### **Risparmio energetico**

Rispetto ai sistemi di riscaldamento tradizionali, gli impianti a pannelli consentono apprezzabili risparmi energetici essenzialmente per due motivi:

1. la maggior temperatura operante che consente (a pari temperatura ambiente) risparmi medi variabili dal 5 al 10%;

2. il minor gradiente termico tra pavimento e soffitto che comporta risparmi energetici tanto più elevati quanto maggiore è l'altezza dei locali.

Mediamente gli impianti a pannelli (sempre in relazione agli impianti di tipo tradizionale) consentono un risparmio energetico variabile dal 10 al 15%.

### **Vantaggi igienici**

Dal punto di vista dell'igiene il riscaldamento a pavimento presenta delle caratteristiche estremamente interessanti. prima fra tutte, essendo il pavimento anche il corpo scaldante, diventa facile e naturale la pulizia dello stesso.

Negli impianti a pavimento l'assenza di convettori per il riscaldamento esclude totalmente la formazione di nidi di polvere, inoltre la bassa differenza di temperatura tra pavimento e ambiente (circa 4°C) non provoca moti convettivi, riduce notevolmente il sollevamento della polvere e con essa anche dei batteri che possono causare allergie. Risulta infine importante sapere che i pavimenti riscaldati sottraggono ai batteri, in particolare agli acari della polvere, il loro elemento vitale, cioè l'umidità.

L'essiccamento della superficie del pavimento protratto per tutta la stagione invernale è sufficiente a bloccare la diffusione degli acari della polvere superficiale dei pavimenti, compresi quelli in moquette.

## **5.3 Sistema di controllo del riscaldamento**

A servizio di ogni piano della casa di riposo, in posizione facilmente raggiungibile, verranno previsti dei sistemi integrati per la gestione centralizzata dell'impianto di riscaldamento.

Attraverso tali centraline sarà possibile controllare e gestire in un'unica soluzione: riscaldamento e ricambio aria. Come in un perfetto gioco di squadra, il display funziona grazie ad un "cervello" elettronico di ultima generazione collocato nella cassetta di distribuzione oppure nel quadro elettrico. A sua volta questo riceve impulsi e informazioni selettive da un numero di sonde connesse in Bus chiamate, collocate in ciascuna stanza.



DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	12 di 24



## 6. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria all'interno della casa di riposo avverrà mediante un circuito dedicato alimentato dal nuovo generatore di calore. Questo circuito sarà collegato ad un bollitore della capacità di 800 litri, dotato di doppio serpentino, uno superiore (1,6 mq) collegato al generatore di calore ed uno inferiore (2,7 mq) collegato all'impianto solare termico.

### 7.1 Impianto solare termico

Per la produzione di Acqua calda sanitaria, ad integrazione del generatore di calore, saranno previsti n. 5 collettori solari piani collegati direttamente ad un bollitore a doppio serpentino.

L'impianto solare termico che si andrà a realizzare sarà del tipo a circolazione forzata.

In generale saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- il salto termico tra la tubatura di mandata e la tubatura di ritorno al campo solare non sarà superiore ai 15°C per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale nelle massime condizioni di insolazione disponibili;
- la portata massima nei collettori solari per i sistemi a circolazione forzata di tipo tradizionale non supererà i 110 litri/ora per m<sup>2</sup> di collettore (limite di erosione) ed essere inferiore ai 50 litri/ora per m<sup>2</sup> di collettore;
- per i collettori in un banco (collettori in parallelo) il numero dei collettori non sarà maggiore di sei.



Il sistema di distribuzione del fluido termovettore sarà bilanciato in modo da avere la stessa portata per tutti i banchi di collettori dell'impianto utilizzando anche, se necessario, valvole di bilanciamento su ciascun ramo dell'impianto.

L'impianto sarà provvisto di valvole di sicurezza e di un sistema di rimbocco del fluido termovettore anticongelante.

Ogni banco di collettori avrà valvole di intercettazione e una valvola di sfiato d'aria ad apertura manuale o automatica, posizionata quest'ultima nella parte più alta del circuito.

L'impianto solare termico per la produzione di acqua calda è costituito dai seguenti componenti:

- collettori solari
- sistema di fissaggio
- liquido termovettore
- vaso d'espansione
- accumulatore solare
- pompa solare con limitatore di flusso
- regolatore solare con sonde termiche per collettore e accumulatore
- separatore d'aria, deaeratore, valvola di sicurezza e minuteria varia

I **collettori solari** trasformano l'energia radiante diretta e diffusa del sole in energia termica (calore). A tale scopo, la luce del sole viene captata dalla superficie blu-nera dell'assorbitore. Quest'ultima è percorsa in modo uniforme da una serpentina attraverso la quale viene trasportato il calore. La speciale struttura del collettore previene un'indesiderata cessione di calore all'ambiente.

Nel presente progetto la produzione di acqua calda sanitaria sarà integrata mediante l'ausilio di impianto solare termico costituito da n. 5 collettori piani con una superficie captante complessiva pari a di 11,0 mq. Le caratteristiche del collettore solare sono:

DATI TECNICI		COLLETTORE SOLARE	
DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	13 di 24

Superficie effettiva assorbitore	m <sup>2</sup>	2,20
Superficie lorda	m <sup>2</sup>	2,57
Contenuto liquido termovettore	l	1,6
Dimensioni (L x A x P)	mm	1239 x 2079 x 100
Peso modulo collettore	kg	49

Il **regolatore solare** gestisce tutto l'impianto. Non appena i collettori, per effetto dell'irraggiamento solare, si scaldano a una temperatura superiore a quella presente nella parte inferiore dell'accumulatore, viene inserita la pompa che trasporta il calore all'accumulatore. Quando la temperatura dei collettori risulta inferiore a quella dell'accumulatore, la pompa viene disinserita. La pompa viene disinserita anche quando nell'accumulatore è stata raggiunta la massima temperatura ammissibile, per evitare un'ebollizione dell'acqua nell'accumulatore. Il funzionamento dell'impianto è completamente automatico.

Il **separator d'aria** e il **deaeratore** manuale servono a mantenere il circuito solare privo di nocive bolle d'aria. Solo in questo modo la pompa solare può funzionare correttamente.

L'**accumulatore solare** ha lo scopo di conservare l'acqua calda fino al momento dell'utilizzo. L'accumulatore è stato dimensionato da 800lt in modo tale da compensare un breve periodo di maltempo.

Per il progetto in esame sono stati previsti nr. 1 accumulatore compatto ed efficiente con doppio scambiatore a serpentino e un'ampia fascia di capienze. L'isolamento ottimizzato consente di ottenere la migliore efficienza possibile. I raccordi facilmente accessibili garantiscono un'installazione confortevole e la massima funzionalità. Per ciò che riguarda l'isolamento i serbatoi saranno conformi al DPR 412/93.

L'accumulatore sarà dotato di:

- sfiato aria automatico;
- vaso di espansione a membrana intercambiabile di tipo alimentare;
- valvola di sicurezza e scarico termico;
- indicatore temperatura dell'acqua calda sanitaria;
- manometro per l'indicazione della pressione di rete e, qualora necessario, un riduttore di pressione.

Con il **vaso d'espansione** vengono compensate le dilatazioni termiche del liquido termovettore dipendenti dalla temperatura. È dimensionato in modo tale da evitare un'evaporazione del liquido termovettore attraverso la valvola di sicurezza, anche se il liquido diventa gassoso in seguito a un'insufficiente estrazione di calore nel collettore (collettore disinserito).

Il **sistema di fissaggio** semplifica il montaggio dei collettori. Sono disponibili diversi elementi di fissaggio in funzione della tipologia del tetto.

Il **liquido termovettore** viene fatto circolare nel circuito solare dalla pompa solare e trasporta il calore dai collettori all'accumulatore. Il calore viene ceduto all'acqua sanitaria attraverso uno scambiatore di calore. Il liquido termovettore contiene un prodotto antigelo che protegge l'impianto in inverno dal congelamento e dai danni causati dal gelo. È atossico, fisiologicamente innocuo e resistente ad enormi escursioni termiche da -30°C a oltre 200 °C.

L'impianto solare termico è stato previsto con la realizzazione del 1° Stralcio.

## 7.2 Caratteristiche tecniche bollitore per produzione ACS

*Impiego:* Produzione ed accumulo di acqua calda sanitaria;

*Materiali e Finiture:* Idonei per acqua potabile ai sensi del D.M. n. 174 del 06.04.04 in acciaio rivestito in polywarm;

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	14 di 24

*Scambiatore di calore:* n.2 scambiatori di calore fissi in acciaio rivestiti;

*Coibentazione:* Strato coibente in fibra di poliestere riciclabile, sp. 100 mm, ad elevato isolamento termico con coefficiente di conducibilità 0.035 W/mK. Materiale con classe di resistenza al fuoco in conformità alla norma EN 13501;

*Protezione catodica:* Anodo di magnesio;

*Scarico:* scarico attraverso manicotto sul fondo.



### **7.3 Dosaggio protettivo ed antilegionella su ACS**

L'appalto prevederà l'installazione di una o più stazioni di dosaggio proporzionali di sistema antilegionella, complete di supporto in acciaio inossidabile, con preforazione universale adatto per il montaggio delle pompe dosatrici.

Con la stazione di dosaggio si può dosare in modo proporzionale il prodotto sanificante (antilegionella). La fornitura comprende il serbatoio di sicurezza, il supporto in acciaio inossidabile per il montaggio della pompa dosatrice, un contatore lancia impulsi, una pompa dosatrice e un contatore con portata e prevalenza adeguata, nonché sonda di livello minimo, kit aspirazione con filtro, tubazioni di aspirazione e mandata e viti necessarie per l'assemblaggio. Il tipo di pompa dosatrice e contatore saranno scelti in base alla portata, pressione e diametro della tubazione principale.

Componenti impianto:

- Contatore lancia impulsi, diametro e portata rispondente alla tubazione principale;
- Pompa dosatrice da scegliere secondo portata e contropressione nella tubazione principale;
- Kit aspirazione, sonda livello, tubazione mandata e aspirazione compresi;
- Serbatoio con supporto pompa;
- Viti fissaggio e relativa minuteria assemblaggio compresi;
- Prodotto sanificante per circuiti di distribuzione acqua fredda e calda sanitaria.

#### **Caratteristiche del prodotto di sanificazione, modalità di caricamento e dosaggio**

Il prodotto sanificante è una soluzione stabilizzata a base di perossido di idrogeno e argento che opera sfruttando l'attività sanificante di ciascuno dei due principi attivi e l'azione sinergica che tra di essi si sviluppa. Il liquido è in grado di esplicare un'azione sanificante ad ampio spettro nei confronti di microrganismi, virus, alghe, lieviti e muffe. L'azione combinata del perossido di idrogeno e dell'argento rende il prodotto particolarmente attivo nella demolizione del biofilm presente all'interno degli impianti.

Il prodotto non contiene cloro e quindi non impartisce odore all'acqua.

Il prodotto sanificante non genera sottoprodotti pericolosi per la salute umana in quanto il perossido di idrogeno si trasforma in acqua e ossigeno. Il sanificante è attivo anche in temperatura e può essere utilizzato all'interno di circuiti alimentati con acqua fredda e calda sanitaria. La concentrazione residua di prodotto all'interno del circuito è facilmente misurabile.

Nel caso di sanificazione in continuo, ovvero senza l'interruzione di acqua all'utenza, l'immissione del prodotto viene effettuata in corrispondenza della tubazione di acqua fredda di reintegro al bollitore d'acqua calda. Il dosaggio può essere effettuato mediante la stazione di dosaggio o, in alternativa, mediante pompa dosatrice provvista di testata di disareazione. Si dovrà installare sulla tubazione di reintegro al bollitore un contatore lancia impulsi in modo da comandare il dosaggio di prodotto proporzionalmente alla portata di acqua erogata all'utenza. Unitamente al dosaggio in continuo del prodotto sanificante, al fine di prevenire la formazione di eventuali depositi di calcare o l'innesco di processi di corrosione, nonché per risanare impianti già incrostati o corrosi, si prevederà un dosaggio di prodotto condizionante.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	15 di 24

*NB: Le operazioni di sanificazione in continuo devono essere effettuate previa informazione all'ASL di competenza.*

Il dosaggio di prodotto al punto di iniezione è normalmente pari a 100 mg/l. Una volta tarato il dosaggio è opportuno verificare periodicamente la concentrazione di prodotto residuo alle utenze e nella tubazione di ricircolo, che deve rimanere compresa tra i 50-75 mg/l di sanificante.

## 7. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

All'interno della casa di riposo, sulla base della normativa UNI 10339, che definisce un impianto di termoventilazione, ossia un impianto che realizzi e mantenga simultaneamente negli ambienti le condizioni termiche, di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone, sono stati previsti dei recuperatori di calore che permettono di effettuare il giusto ricambio d'aria mediante l'espulsione dell'aria viziata e l'immissione dell'aria esterna ad opera dei ventilatori.

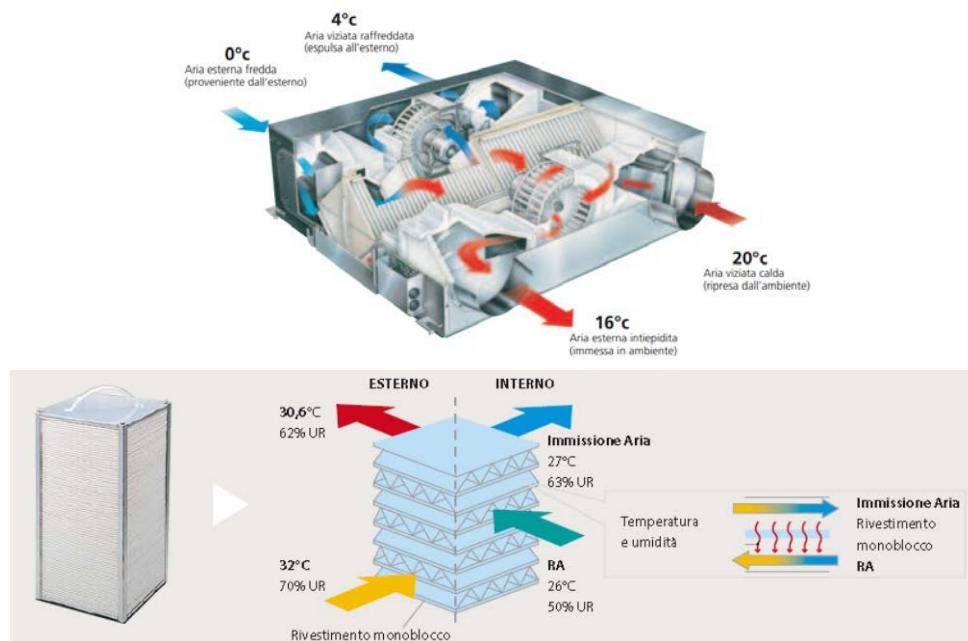
Gli scambiatori di calore permettono di recuperare energia dall'aria viziata prima che questa venga espulsa. Il risultato è una grande economia di esercizio che permette notevoli risparmi.

I recuperatori di calore saranno del tipo a scambio totale aria-aria, a flusso incrociato, con scambiatore in carta trattata ad alta conducibilità in grado di scambiare il calore sia sensibile che latente.

Saranno completi di ventilatori a velocità variabili per il convogliamento dei due flussi, scheda elettronica adatta ad essere collegata a bus.

I recuperatori di calore previsti, saranno dotati di batteria elettrica prevista sulla canalizzazione di mandata dell'aria, la funzione di tale batteria sarà quella di fornire all'aria in immissione l'energia necessaria al fine di garantire il massimo comfort all'interno dei locali.

Tutti i servizi igienici, saranno dotati di impianto di espulsione dell'aria viziata. Tale impianto sarà essenzialmente costituito da valvole di aspirazione, canali in lamiera zincata e collegamenti alle unità di rinnovo aria previste.



Schema di funzionamento del recuperatore di calore

I recuperatori di calore sono dimensionati alla media velocità, in modo da garantire le condizioni di immissione di aria esterna ed estrazione richieste dalla destinazione d'uso dei locali.

Il valore minimo della portata di aria esterna per le camere di degenza secondo la Norma UNI 10339 è calcolato considerando che il rapporto V/n (volume diviso il numero degli occupanti): il valore minimo della portata è pari a  $11 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{persona}$  (ossia **39,6 mc/h\*persona**).

Il valore minimo della portata di aria esterna per il locale consumazione pasti (pranzo/soggiorno) per i degenti secondo la Norma UNI 10339 è di **36 m<sup>3</sup>/h\*persona**.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	16 di 24

Secondo la Norma UNI 10339 nei servizi igienici ad uso delle camere di degenza si garantisce un'estrazione d'aria pari a 8 volumi orari (il volume è riferito ai bagni, antibagni esclusi).

Di seguito si riepilogano le principali caratteristiche e vantaggi dei sistemi di ventilazione a recupero di calore:

- Sistema di ventilazione a basso consumo energetico con recupero di aria calda/fredda dall'unità interna;
- Funzione "Free cooling" quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura interna (ad es. durante le ore notturne);
- Ridotto consumo energetico grazie ai ventilatori DC inverter;
- Previene le perdite di energia dovute a una sovraventilazione e mantiene al tempo stesso costante la qualità dell'aria interna grazie al sensore di CO<sub>2</sub>;
- Filtri ad alta efficienza disponibili nelle qualità F6, F7, F8;
- Elemento scambiatore specificatamente studiato – utilizza materiale cartaceo con elevate performance (HEP);
- Non sono richieste tubazioni di scarico condensa;
- Può funzionare con pressioni superiori o inferiori.

## **8.1 Descrizione impianto aeraulico**

I recuperatori di calore previsti all'interno della casa di riposo saranno collocati all'interno del controsoffitto, e saranno collegati alla rete di canali di mandata e di aspirazione aria esterna.

Sono previsti nr. 2 recuperatori di calore da 500mc/h cad per servire gli ambienti ai piani terra e primo, e nr. 2 recuperatori di calore da 1000mc/h cad per servire gli ambienti ai piani primo seminterrato e secondo seminterrato.

Sulle condotte di mandata e di ripresa aria, prima del collegamento con l'unità di recupero del calore saranno montati dei giunti antivibranti per evitare la trasmissione del rumore del ventilatore e vibrazioni ai canali. I canali di mandata e di ripresa saranno disposti a soffitto negli ambienti da termoventilare; le bocchette di mandata e ripresa sono disposte in modo da effettuare un "lavaggio" completo del volume del locale.

Per installare le bocchette di mandata e ripresa saranno realizzati degli stacchi dai canali; tutte le bocchette dispongono di un plenum di raccordo e di una serranda di taratura. I canali (soltanto quelli di mandata) saranno coibentati con idoneo isolante.

In corrispondenza degli attraversamenti dei compartimenti antincendio nei canali sono installate delle serrande tagliafuoco REI120. Tali serrande dovranno essere installate in modo da essere sempre ispezionabili per le eventuali operazioni di riarmo e di manutenzione.

Gli anemostati o bocchette di mandata sono dotati di serranda di regolazione, le bocchette di ripresa sono rettangolari in alluminio.

I recuperatori di calore saranno dotati di batteria di riscaldamento alimentata elettricamente, saranno dotati di controllo di temperatura sul canale di mandata.

### **8.1.1 Canali aria**

I canali aria saranno realizzati secondo le Norme UNI 10381 e 10382. I canali rettangolari saranno in lamiera zincata (spessore minimo 0,6 mm per lato maggiore fino a 300 mm e spessore minimo di 0,8 mm per lato maggiore dai 310 mm fino a 750 mm) coibentato con idoneo isolante. I canali rettangolari sono eseguiti mediante piegature delle lamiere con spigoli aggraffati longitudinalmente. Le giunzioni dei vari tronchi, le curve, i raccordi, i pezzi speciali sono del tipo flangiato ed imbullonato. Le canalizzazioni sono installate a soffitto in accordo con le opere edili. In tutte le parti che richiedano manutenzione ed ispezioni all'interno dei condotti sono previste portine di ispezione a tenuta. In corrispondenza degli attraversamenti dei compartimenti antincendio nei canali sono installate delle serrande tagliafuoco REI120. Tali serrande sono installate in modo da essere sempre ispezionabili per le eventuali operazioni di riarmo e di manutenzione. Gli attacchi dei canali alle unità di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, sono realizzati con l'interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

### **8.1.2 Apparecchi di diffusione aria**

Gli anemostati di mandata e/o ripresa saranno completi di serranda di taratura e le bocchette di ripresa dell'aria saranno in alluminio anodizzato. Nei servizi igienici sarà presente un diffusore inserito nel

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	17 di 24



controsoffitto. I canali di mandata e di ripresa passano nel controsoffitto degli ambienti da termoventilare. Gli anemostati di mandata e le bocchette di ripresa sono posizionate in modo da effettuare un "lavaggio" completo del volume. Le griglie di presa aria e di espulsione poste all'esterno saranno del tipo a semplice filare di alette fisse (passo 50 mm), profilo antipioggia, complete di rete antivolatile, di controtelaio da murare e di tegola rompicocce. Montaggio delle griglie dall'esterno.

## 8. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO e RETI DI SCARICO

L'impianto idrico-sanitario sarà alimentato dall'edificio esistente.

L'appalto prevederà l'installazione di un gruppo di pressurizzazione e una riserva idrica potabile che poi servirà l'intero stabile (esistente e nuovo).

I servizi igienici e tutti locali dotati di lavabi, prenderanno l'alimentazione idrica dell'acqua fredda in prossimità della centrale termica, le tubazioni di distribuzione dell'acqua fredda e calda saranno del tipo in multistrato e/o acciaio zincato, coibentate secondo le vigenti normative.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà garantita dall'impianto solare termico e dal nuovo generatore di calore.

In conformità al D.M. 37/08, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

La rete di distribuzione idrica all'interno dei servizi igienici avverrà mediante tubazioni di multistrato di idoneo diametro come indicato nelle tavole di progetto.

In particolare gli impianti idrico-sanitari avranno le seguenti caratteristiche:

- si alimenteranno con acqua fredda e calda con tubazioni in multistrato correnti sottotraccia ogni singolo allaccio idrico;
- tutte le tubazioni idriche di acqua calda e fredda all'interno del plesso saranno realizzate in acciaio e multistrato; esse saranno tutte rivestite con guaina tubolare in polietilene espanso o gomma a cellule chiuse di spessore come da elaborati grafici allegati e comunque conforme al DPR 412/93;
- il dimensionamento della rete di distribuzione dell'acqua è effettuato mediante il metodo delle unità di carico (norma UNI 9182 e successive modifiche e integrazioni), assumendo per le portate i valori derivati dalle unità di carico e dalla curva relativa alle abitazioni private, riportata in appendice F della norma UNI 9182;
- le pressioni residue alle bocche di erogazione più sfavorite non saranno inferiori a quelle necessarie per garantire le portate previste dalle norme;
- ogni colonna montante idrica sarà provvista di propria valvola di intercettazione a sfera;
- ogni bagno o gruppo di bagni sarà dotato di idonee valvole di intercettazione a cappuccio per impianti idrico sanitari.

Le colonne di scarico e ventilazione delle acque nere e chiare saranno realizzate in polietilene ad alta densità silenziato incassate nelle murature.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in polietilene ad alta densità silenziato e collegate con colonne di scarico in posizione verticale.

Le diramazioni di scarico sono state progettate ai sensi della Norma UNI EN 12056 adottando una pendenza minima del 1% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Ogni colonna dovrà avere diametro costante. Ogni tubazione di scarico che dal piano terra verrà connessa alla rete esterna dovrà essere dotata di pozzetto d'ispezione nei pressi delle curve o nei pressi dei collegamenti con la rete esterna.

Le colonne di scarico in polietilene silenziato, dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura dell'edificio, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

Gli impianti idrico-sanitari saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

- a) Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua dovranno essere assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	18 di 24

Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con passo rapido o flussometro f 3/4"	1,50	150
Vasca da bagno	0,20	50
Doccia	0,15	50
Lavello di cucina	0,20	50
Lavabiancheria	0,10	50
Orinatoio comandato	0,10	50
Vuotatoio con cassetta	0,15	50
Beverino	0,05	50
Idrantino f 1/2"	0,40	100
Idrantino f 3/4"	0,60	100
Idrantino f 1"	0,80	100

- b) Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque usate saranno assunti i seguenti valori di unità di scarico per apparecchio:

Apparecchio	Unità di scarico
Vasca (con o senza doccia)	2
Doccia (per un solo soffione)	2
Doccia (per ogni soffione di installazione multipla)	3
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso con cassetta	4
Vaso con flussometro	8
Lavello di cucina	2
Lavello con tritarifiuti	3
Lavapiatti	2
Lavabiancheria	2
Lavabo con piletta di scarico f > 1 1/2"	2
Lavabo clinico	2
Lavabo da dentista	2
Lavabo da barbiere	2
Lavabo circolare (per ogni erogatore)	2
Beverino	1
Orinatoio (senza cassetta o flussometro)	2
Piletta da pavimento	1
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con cassetta	7
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con flussometro	10
Combinazione lavabo-vaso con cassetta	4
Combinazione lavabo-vaso con flussometro	8

- c) Distribuzione

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua dovrà essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

Le colonne montanti della rete di distribuzione dovranno essere munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M. 12 dicembre 1985 nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n. 27291.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	19 di 24

**Tubazioni**

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda potranno essere usati tubi:

- acciaio zincato;
- polietilene ad alta densità;
- multistrato.

I tubi di acciaio zincato dovranno essere conformi alle norme UNI 10255, UNI EN 10224.

I tubi di polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alla norma UNI 12201-1-2-3-4-5.

I tubo multistrato sono con un'anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT. Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio. Il PE è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, conforme alla norma UNI 10954-1.

Il percorso delle tubazioni dovrà essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Se necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

E' vietato collocare le tubazioni di adduzione acqua all'interno di cabine elettriche e sopra quadri e apparecchiature elettriche.

Nei tratti interrati, le tubazioni di adduzione dell'acqua dovranno essere collocate ad una distanza minima di 1 m e ad un livello superiore rispetto ad eventuali tubazioni di scarico.

Le tubazioni metalliche interrate dovranno essere protette dalla azione corrosiva del terreno e da eventuali correnti vaganti.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sposteranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo dovrà essere riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi dovranno essere sigillate con materiale adeguato.

Il collegamento delle tubazioni delle apparecchiature dovrà essere eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

**Valvole ed Accessori**

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

**Contatori d'acqua (se presenti)**

Ove sia necessaria una contabilizzazione del consumo d'acqua localizzata, dovranno essere installati contatori d'acqua, adatti al flusso previsto, rispondenti alla norma UNI 8349.

**Trattamenti dell'acqua**

Quando le caratteristiche dell'acqua di alimentazione lo richiedano, dovranno essere previsti trattamenti in grado di garantire l'igienicità dell'acqua, eliminare depositi ed incrostazioni e proteggere le tubazioni e le apparecchiature dalla corrosione.

**Sistemi di sopraelevazione della pressione**

Il sistema di sopraelevazione dovrà essere in grado di fornire la portata massima di calcolo alla pressione richiesta. A tale scopo possono essere usati:

- gruppo di pressurizzazione.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	20 di 24

## 9. IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO

La presente sezione, corredata della documentazione grafica allegata, illustra le caratteristiche dell'impianto fisso di estinzione incendi a servizio del nuovo edificio Casa di Riposo avente capacità ricettiva pari a 16 posti letto.

L'impianto fisso di estinzione incendi, previsto nel progetto allegato, è di tipo Ordinario e prevede una tubazione a vista in acciaio conforme alla UNI 10224:2006, che alimenterà un impianto idrico antincendio costituito da Naspi DN 25.

### 10.1 Criteri di dimensionamento impianti

In base al paragrafo 7.3 del DM 18 settembre 2002 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private", trattandosi di un'unità ricettiva fino a 100 posti letto, è stata definita la realizzazione di un impianto idrico antincendio a naspi.

In tale area è stato previsto un sistema di protezione interna con naspi a muro. L'impianto, costituito da n. 4 naspi DN25 e n. 1 attacco motopompa esistente VV.F ubicato all'esterno del complesso, è stato dimensionato per garantire il simultaneo funzionamento di 4 naspi DN25, nella posizione idraulicamente più sfavorevole con autonomia non inferiore a 60 minuti primi.

PROTEZIONE INTERNA	DURATA
4 NASPI CON 60 l/min CAD E PRESSIONE RESIDUA NON MINORE DI 0,20 MPa	≥ 60 MIN

### 10.2 Gruppi di pompaggio

L'alimentazione idrica di tale impianto avviene attraverso una tubazione principale in polietilene per la parte in esterno e in acciaio per la distribuzione interna ad uso esclusivo, da cui saranno derivati, tramite tubazioni in acciaio i naspi DN 25. Tali tubazioni saranno alimentate da un gruppo di pressurizzazione antincendio ad avviamento automatico, che sarà installato in un modulo antincendio integrato, in conformità a quanto previsto dalla Norma UNI EN 12845 e dalla Norma UNI 11292, costituito da un'elettropompa principale e da un'elettropompa pilota, della portata di 16,8 mc/h.

L'alimentazione del quadro elettrico di controllo dell'elettropompa sarà presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione della struttura ricettiva.

L'alimentazione della rete idrica antincendio ad idranti è del tipo singolo, vale a dire dotata di riserva idrica antincendio ad uso esclusivo dell'impianto ad idranti con una unica pompa ed ha le caratteristiche di seguito elencate:

- capacità totale non inferiore a 18 mc;
- all'interno della stessa, non vi sarà penetrazione di luce o di materiale esterno;
- sarà utilizzata acqua potabile;
- la riserva idrica è stata opportunamente protetta contro la corrosione, in modo da ridurre la necessità di svuotare la stessa per le operazioni di manutenzione, per un periodo di tempo non inferiore a 10 anni.

In tutta l'attività sono applicate le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza, di cui al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 espressamente finalizzate alla segnalazione dell'impianto antincendio. La cartellonistica sarà conforme alla norma UNI EN ISO 7010:2012.

### 10.3 Prescrizione tecniche generali

#### 10.3.1 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione, saranno rispondenti alle indicazioni dettate dalla UNI EN 12201-1-2. La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alla norma UNI EN 12201-3.

Per il collegamento delle tubazioni di PEAD con le tubazioni metalliche saranno usati giunti a vite e manicotti metallici. Tali collegamenti saranno effettuati prima della fuoriuscita dal terreno in apposito pozzetto.

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	21 di 24

### 10.3.2 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni di acciaio saranno di tipo Mannesmann s.s. UNI 8863 serie media, fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

I raccordi saranno in ghisa malleabile zincata con bordo; le flange del tipo tondo in acciaio zincato a fuoco o ghisa malleabile.

### 10.3.3 Coibentazioni

Tutte le tubazioni dell'impianto antincendio poste all'esterno saranno coibentate con isolante termico del tipo permanentemente incombustibile classe 0. L'isolamento delle tubazioni sarà applicato dopo l'esito positivo delle prove di tenuta.

Il rivestimento isolante sarà eseguito con coppelle di lana di vetro legate con filo di ferro zincato e rivestite in lamierino di alluminio. Tale lamierino, di spessore non inferiore a 0,6 mm, sarà bordato e convenientemente sagomato in modo da aderire alle superfici sottostanti. Tutte le connessioni longitudinali saranno sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.

### 10.3.4 Gruppo attacco motopompa VV.F.

Per l'inserimento nell'impianto antincendio della motopompa dei VV.F. è stato riutilizzato il n. 1 gruppo di attacco ubicato nelle vicinanze dei locali tecnici a servizio dell'attività commerciale.

Tale gruppo è del tipo monoblocco a luce totale di passaggio e costituiti da:

- Saracinesca di intercettazione;
- Attacco motopompa UNI 70;
- Valvola di scarico e di sicurezza;
- Manometro a quadrante;
- Scritta segnaletica regolamentare di individuazione.

### 10.3.5 Naspo antincendio DN25

Le cassette antincendio ad incasso a parete da interno UNI EN 671-1, comprenderanno:

- cassetta da incasso a parete con sportello in profilato di alluminio anodizzato di dimensione pari a cm 60 x 60 x 27;
- Rotolo portatubo
- tubo gommat
- valvola d'intercettazione a sfera in ottone da 1" ed erogatore in ottone
- lancia frazionatrice.

## **10. VERIFICHE E CONTROLLI IMPIANTISTICI**

In merito alle lavorazioni impiantistiche previste in questo secondo stralcio lavori relative alla casa di riposo, verranno effettuate le verifiche inerenti alle attività svolte.

Di seguito si elencano dei controlli/verifiche da effettuare relativamente alle apparecchiature installate.

### **Elettropompe singole o gemellari per distribuzione impianto di riscaldamento**

- verifica corretto funzionamento delle rispettive elettropompe
- verifica tenuta, prevalenza
- controllo prevalenza monometrica
- controllo assorbimento motore elettrico

### **Apparecchiature meccaniche e tubazioni**

- verifica tenuta e messa in pressione delle tubazioni
- verifica dei staffaggi e sostegni delle tubazioni

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	22 di 24



- verifica corretto funzionamento generale
- verifica contenuto liquido antigelo
- controllo valvole di sicurezza
- verifica dell'intervento del flussostato (ove esiste)
- controllare tubazioni di alimentazione metano
- verificare termostati di regolazione
- verifiche organi di regolazione
- controllo efficienza supporti e tiranti tubazioni

#### *VASI DI ESPANSIONE*

- controllo valvola di riempimento e degli organi di riduzione della pressione
- controllo della efficienza della membrana e pressione di precarica

#### *IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA*

- analisi chimica acqua grezza, addolcita filtrata e dissalata
- controllo e pulizia dei condotti di asp. e di mandata delle pompe dosatrici
- controllo regolazione delle pompe dosatrici con reintegro della soluzione chimica e controllo del prodotto iniettato
- controllo del prodotto di trattamento nel contenitore
- controllo dei cicli di rigenerazione degli addolcitori
- controllo dei cicli di lavaggio filtri

#### **Impianto di riscaldamento a pavimento**

- verifica corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento
- verifica funzionamento testine elettrotermiche poste sul collettore
- verifica centralina di gestione impianto a pavimento
- controllo parte elettrica, taratura delle regolazioni
- controllo sistema regolazione ed eventuale ritaratura termostati ambiente

#### **Impianto solare termico**

- verifica corretto funzionamento dell'impianto solare termico
- verifica e pulizia dei pannelli solari
- verifica struttura pannelli solari
- verifica accessori e sicurezze impianto solare termico
- verifica, taratura, funzionamento circolatori solari
- verifica pressione e contenuto acqua circuito solare
- verifica manovrabilità valvole di intercettazione
- verifica liquido antigelo circuito solare termico

#### **Pressurizzazione e riserva impianto idrico sanitario**

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	23 di 24

- verifica corretto funzionamento delle rispettive elettropompe
- verifica tenuta, prevalenza ecc.... ed eventuale sostituzione
- controllo prevalenza monometrica
- controllo assorbimento motore elettrico

DATA	ELABORATO	IMPRESA	PAG.
APRILE 2017	R1b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	COMUNE DI MONTALTO DELLE MARCHE	24 di 24