



Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE PER LA CAMPANIA,
IL MOLISE, LA PUGLIA E LA BASILICATA
SEDE DI POTENZA

INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO
DELLA CASERMA DEI CARABINIERI FORESTALI DI RIONERO IN
VULTURE (PZ) VIA GALLIANO n. 24. CUP: D63J19000130001

COMMITTENTE

Provveditorato Interregionale OOPP per la Campania, il
Molise, la Puglia e la Basilicata

RUP

dott. Lorenzo LAROCCA

PROGETTISTA

Ing. Silvio Spena

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Mariangela Spena
Ing. Adolfo Valerio Spena
Ing. Rocco Capasso
Ing. Angelo De Cristofaro
Ing. Aniello Greco
Arch. Rocco Ripoli

EMISSIONE

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO IDRICO - MECCANICO

TITOLO

Relazione Tecnica

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	AUT.	APPR.
a	05/2021				
b					
c					
d					
e					

ELABORATO N.

PE.IM.RT

DATA:
MAGGIO 2021

SCALA:

FILE:

J.N.

AUTORE

APPROVATO

SOMMARIO

1.	PREMESSA	2
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI COGENTI E VOLONTARI.....	3
2.1	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI E SICUREZZA	3
2.1.1	Impianti	3
2.1.2	Igiene e sicurezza degli impianti	6
2.1.3	Igiene e prevenzione degli infortuni	6
2.1.4	Inquinamento atmosferico e tutela delle acque.....	7
2.1.5	Impatto acustico.....	7
2.1.6	Prevenzione incendi.....	8
2.2	NORME UNI/EN	9
2.2.1	Impianti di climatizzazione.....	9
2.2.2	Impianti idrico-sanitari e di scarico	13
2.2.3	Prevenzione incendi.....	14
2.2.4	Acustica.....	14
2.3	Altri riferimenti per materiali ed apparecchiature.....	14
3	CRITERI GENERALI E DI DIMENSIONAMENTO.....	16
3.1	DATI GENERALI.....	16
3.2	DATI CLIMATICI.....	16
3.3	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA	17
3.3.1	Calcolo dei fabbisogni termici invernali riscaldamento.....	17
3.3.2	Interazioni tubazioni fluido generato	18
3.3.3	Dimensionamento fabbisogno termico	18
3.3.4	Coibentazione.....	18
3.3.5	Micro VRF	19
3.4	IMPIANTI IDRICO-SANITARI.....	22
3.4.1	Impianto di adduzione acqua calda e fredda	23
3.4.2	Requisiti acustici dei componenti	24
3.4.3	Impianto di scarico acque nere.....	25
3.4.4	Produzione di acqua calda sanitaria e trattamento acqua.....	26
3.5	RIFACIMENTO DEI SERVIZI IGIENICI.....	26
3.6	COLLAUDI.....	27

1. PREMESSA

La presente relazione, sviluppata secondo i criteri e le modalità di seguito descritte, ha lo scopo di illustrare lo sviluppo del progetto definitivo impiantistico idrico-meccanico per “Adeguamento infrastrutturale della Caserma dei Carabinieri Forestali di Rionero in Vulture (PZ)”

Gli interventi previsti dal progetto inerenti alla sfera impiantistica meccanica previsti sono i seguenti:

- Realizzazione degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva;
- Realizzazione dell'impianto idrico-sanitario;
- Realizzazione dell'impianto di scarico delle acque reflue.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI COGENTI E VOLONTARI

Gli impianti sono realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Leggi e decreti;
- Norme CEI;
- Norme UNI;
- Criteri ambientali minimi.

Se esplicitamente richiesto o nei casi in cui la normativa nazionale risulti lacunosa, saranno utilizzati standard di riferimento riconosciuti su scala internazionale quali per esempio ASHRAE, SMACNA, NFPA ecc. In particolare, verrà rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compresi successivi aggiornamenti e/o integrazioni anche se non specificati.

2.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI E SICUREZZA

2.1.1 Impianti

- Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, idrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie Min. LL.PP. Circ. 3151 del 22.05.1967;
- Legge 01 marzo 1968 n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici;
- Disposizione in ordine agli impianti di condizionamento o ventilazione di cui alla Legge N° 584 del 11/11/1975, D.M. del 18/05/1976;
- D.M. LL.PP. del 12/12/1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- Decreto 21 dicembre 1990 n.443. Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili;
- Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico";
- Circolare 2.3.92, n. 219/F – Articolo 19 della Legge 10/91 – Chiarimenti;
- Circolare 3.3.93, n. 226/F – Articolo 19 della Legge 10/91 – Chiarimenti;
- D.P.R. n. 412/93 "Regolamento recante le Norme per la progettazione, l'installazione e l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dell'energia;

- DM 13.12.93 “Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 10/91”;
- Circolare 13.12.93, n. 231/F – Articolo 28 della Legge 10/91 – Chiarimenti;
- Circolare 12.04.94, n. 233/F – Articolo 11 del D.P.R. 412/93 – Chiarimenti;
- D.Lgs. 8 luglio 1994 n. 438; art. 18 c. 2 - Differimento al 1.6.95 - articolo 11 comma 3 del DPR 412/93;
- D.M. del 06/08/1994 - Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica N° 412 del 26/08/1993, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia negli impianti termici degli edifici e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato;
- D.P.R. 27.4.1995 n. 546 – Art. 37 – Relativo all’obbligo del preventivo esame del progetto della visita di collaudo ad impianto ultimato prima dell’inizio dell’impiego;
- Legge 5 gennaio 1996, n. 25 “Differimento dei termini previsti da disposizioni legislative articolo 11 comma 3 del D.P.R. 412/93”;
- D.Lgs. 25 novembre 1996, n.626. Attuazione delle direttive 93/68 CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- D.Lgs. 31 luglio 1997, n.277. Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- DPR 23 marzo 1998, n.126. Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 94/9/CE, in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (Direttiva ATEX);
- DMICA 02 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi;
- D.P.R. n. 551/99 “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26/08/1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”;
- D.Leg.vo del 25/02/2000 n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED);
- D.M. 31 maggio 2001. Elenco di norme armonizzate concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- Circ. 02 Aprile 2002 n.17. Applicazione del DPR 22 Ottobre 2001 n.462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le

scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici pericolosi”;

- D.M. 30 settembre 2002. Secondo elenco riepilogativo di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- Direttiva 2002/91/CE – Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.2002 sul rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”
- D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 “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”;
- D.Lgs. n° 115 del 30 maggio 2008 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”;
- D.P.R. n. 59/2009 “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”;
- D.M. 26/06/2009. Linee guida nazionali per la certificazione energetica;
- Direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- D.Lgs. n° 28 del 3/03/2011 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”;
- Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE;
- DM 22/11/12 “Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: «Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- DM 22/11/12 “Modifica dell'Allegato A del DLgs 192/05 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- DPR 74/13 “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del DLgs 192/05”;

- DPR 75/13 “Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del DLgs 192/05”;
- D.Lgs. n° 63 del 4 giugno 2013 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE” (EPBD 2);
- D.Lgs. n° 90 del 3 agosto 2013 “Conversione, con modificazioni, del decreto legge 4 giugno 2013 n. 63”;
- D.Lgs. n° 102 del 4 luglio 2014 “Attuazione della Direttiva 2012/17/UE sull'efficienza energetica”;
- DM 26/6/15 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”:
- DM requisiti minimi: prescrizioni e requisiti da rispettare nonché definizione dell'edificio ad energia quasi zero
- Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica: modalità di classificazione e nuovo modello di attestato di certificazione energetica
- Nuovi modelli per la relazione tecnica

2.1.2 Igiene e sicurezza degli impianti

- Legge 18 ottobre 1977 n.791. Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE) n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

2.1.3 Igiene e prevenzione degli infortuni

- D.P.R. N° 547 del 27/04/1955 (Suppl. G.U. b. N° 158 del 12/07/1955) - Norme per la prevenzione degli infortuni;
- Legge 09 gennaio 1989, n.13. Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- CIRC.MIN. SAN. N.23 del 25 novembre 1991. Usi delle fibre di vetro isolanti - problematiche igienico-sanitarie - istruzioni per il corretto impiego.
- D.M. 15 ottobre 1993 n.519. Regolamento recante autorizzazione all'Istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche;

- D.Lgs. 626/94 “attuazione delle Direttive 89/391/CEE, 90/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n.493. Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- D.Lgs. 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale (modifica in parte il D.Lgs 475/92);
- DPR 03 luglio 2003, n.222. Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;
- DPCM. del 23 Dicembre 2003. Attuazione dell'art.51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n.3, come modificato dall'art.7 della legge 21 Ottobre 2003, n.306, in materia di "tutela della salute dei non fumatori";
- D.Lgs. 81/08 Testo unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro.

2.1.4 Inquinamento atmosferico e tutela delle acque

- Legge 13.7.1966 n. 615 contro l'inquinamento atmosferico.
- DPR 22 dicembre 1970 n. 1391. Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici;
- Legge 10 maggio 1976 n.319. Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- D.P.R. del 08/02/1985 - Caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano.
- DPR 24 maggio 1988 n.236. Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183;
- Legge 28 dicembre 1993 n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente;
- Legge 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale;
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n.152. Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocati da fonti agricole;
- D.M. 01 aprile 2004. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.
- D.Lgs. 03 aprile 2006, n.152 Norme in materia ambientale.

2.1.5 Impatto acustico

- D.P.C.M. del 01/03/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente abitativo e

nell'ambiente esterno;

- Legge N° 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. del 05/12/1997 - Determinazione dei requisiti fisici acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento delle misure acustiche;
- DPCM 16 aprile 1999 n.215. Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi;
- D.Lgs. 04 settembre 2002, n.262. Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto e s.m.i.;

2.1.6 Prevenzione incendi

- DPR 29 luglio 1982, n.577. Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio.
- D.M. 30 novembre 1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- Decreto MI 26 giugno 1984. Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- D.M. 10 marzo 1998. Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 03 settembre 2001. Modifiche ed integrazioni al decreto 26 giugno 1984 concernente classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- D.M. 31 marzo 2003. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- Decreto 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione (s.m.i.).

2.2 NORME UNI/EN

2.2.1 Impianti di climatizzazione

- UNI 5364 del settembre 1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 8065 del 1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 10349 del 1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 10351 del 1994 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 del 1994 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI 10339 del giugno 1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta;
- UNI ENV 12097 del 1999 – Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;
- UNI EN ISO 6946 del 1999 Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 7345 del 1999 Isolamento termico – Grandezze e definizioni;
- UNI EN 410 del 2000 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI ENV 12599 settembre 2001 – Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
- UNI EN 832 del 2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento Edifici residenziali.
- UNI EN ISO 10077-2 del 2002 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica Metodo numerico per i telai
- Raccomandazioni CTI 03/3 limitatamente al calcolo del fabbisogno di energia termica utile per la produzione di acqua calda per usi igienico – sanitari;
- UNI EN 13788 del 2003 – Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 16484 del 2004 – Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) – Parti 2-3-6;
- UNI 9165 del 2004 Reti di distribuzione del gas con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi;
- UNI EN 15927-1 del 2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati

climatici. Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;

- UNI EN 779 del 2005 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale;
- UNI 10642 del 2005 Apparecchi a gas - Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione;
- UNI EN ISO 13791 del 2005 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione;
- UNI EN ISO 13792 del 2005 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione – Metodi semplificati;
- UNI EN 12828 del 2005 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua;
- UNI EN 673 del 2005 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo;
- UNI 10412-1 del 2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI 11169 del 2006 Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere – Procedure per il collaudo;
- UNI EN 14908 del 2006: Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di rete per gli edifici - Parte 1: Livello di protocollo;
- UNI EN 14908 del 2006: Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 2: Comunicazione tramite doppio telefonico;
- UNI CEN/TS 15231 del 2006 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Integrazione di funzionalità (mapping) tra LONWORKS e BACnet;
- UNI 9860 del 2006 Impianti di derivazione di utenza del gas. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;
- UNI EN 12831 del 2006 Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto;
- UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI EN 12097 del 2007 – Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti

atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;

- UNI EN ISO 10077-1 del 2007 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità;
- UNI 7129 del 2008 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Parti 1-2-3- 4;
- UNI EN 13384-1 del 2008 Camini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio;
- UNI EN 13779 del 2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI EN ISO 13790 del 2008 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 1886 del 2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazione meccanica;
- UNI EN ISO 6946 del 2008 Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13370 del 2008 – Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo;
- UNI EN 13789 del 2008 – Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di trasferimento di calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 14683 del 2008 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN 10456 del 2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN 15316-1:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 15316-2-1:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti;
- UNI EN 15316-2-3:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti;
- UNI EN ISO 10211 del 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati;
- UNI EN 14511 del 2008 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento – Parti 1-2-3-4;

- UNI EN 13384-2 del 2009 Camini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento;
- UNI EN 378-2 del 2009 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali – Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione;
- UNI 10389-1 del 2009 – Generatori di calore - Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del rendimento di combustione - Parte 1: Generatori di calore a combustibile liquido e/o gassoso;
- UNI EN 15727 del 2010. Ventilazione degli edifici – Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove;
- UNI EN 12975 del 2011. Impianti solari termici e loro componenti – Collettori solari – Parte 1: Requisiti generali;
- UNI EN 13053 del 2011 Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni;
- Raccomandazione CTI 14/2013 “Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione dell’energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell’edificio”, o normativa UNI equivalente e successive norme tecniche che ne conseguono;
- UNI/TS 11300 –1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- UNI/TS 11300 –2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l’illuminazione;
- UNI/TS 11300 –3 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300 –4 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5- Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell’energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili;
- UNI EN 15193 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.

2.2.2 Impianti idrico-sanitari e di scarico

- UNI EN 12729 del marzo 2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A;
- UNI EN 476 del novembre 1999. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 1610 del novembre 1999. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura;
- UNI EN 12056-2 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;
- UNI EN 12109 del 2002 Impianti di scarico a depressione all'interno degli edifici;
- UNI EN 1253 del 2004 Pozzetti per edilizia – Parti 1-2-3-4-5;
- UNI EN 752 del 2008 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici;
- UNI EN 806-1 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4 del 2010: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI 9182 del 2014: Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

2.2.3 Prevenzione incendi

- UNI EN 15650 del 2010 Ventilazione degli edifici – Serrande tagliafuoco

2.2.4 Acustica

- UNI 8199 del novembre 1998. Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione Linee guida progettuali e modalità di misurazione;
- EC 1-2011 UNI 11367:2010. Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera.

2.3 Altri riferimenti per materiali ed apparecchiature

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati dovranno essere conformi, ogni qualvolta esse siano applicabili, alle Leggi, ai Decreti ed alle Regolamentazioni Italiane nella loro ultima edizione. Per tutte le apparecchiature ed i materiali elettrici impiegati devono essere applicate le norme, le prescrizioni ed i suggerimenti di seguito elencati in ordine di precedenza: DPR 547 – CEI – UNEL – DIN – ANSI – ASME – ASTM. In particolare:

- Dir. 91/398/CEE Direttiva macchine.
- Dir. 93/44/CEE Direttiva bassa tensione.
- Dir. 93/68/CEE Direttiva compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 60034 (2) Macchine elettriche rotanti.
- EN 10204 (2.2) Certificati materiali

Ove non esistano norme di riferimento italiane, dovranno essere applicate, limitatamente ai paesi della CEE, le corrispondenti Norme del paese di origine dell'apparecchiatura o del materiale. Le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere omologate CE. Dovranno essere prodotte in regime di qualità EN ISO 9000 per le diverse attività ISO 9001– ISO 9002 da ente certificato ai sensi della EN 45000.

Dovranno inoltre essere conformi alla PED (Pressure Equipment Directive), alla Direttiva 97/23/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 maggio 1997, al Decreto legislativo 25 febbraio 2000, n.93 “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”. Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni delle Norme Vigenti e ciò sarà documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati). Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni delle Leggi, con particolare riferimento al contenimento dei consumi energetici. Tale rispondenza sarà documentata da certificati di accertamento di laboratorio, documentanti la conduttività termica, la stabilità dimensionale e funzionale ed il comportamento

al fuoco. La rispondenza degli impianti a Leggi, Norme e Regolamenti dovrà essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso che non solo l'installazione sarà adeguata a quanto stabilito da detta rispondenza, ma sarà anche richiesta un'analoga rispondenza alle norme da parte di tutti i materiali ed apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti. Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle Norme d'installazione degli impianti, saranno scelti materiali provvisti del marchio Italiano di Qualità o comunque provvisti d'attestati di conformità rilasciati da organismi designati con D.M. 23.07.1989.

3 CRITERI GENERALI E DI DIMENSIONAMENTO

Il fabbricato oggetto del progetto definitivo si sviluppa su un piano oltre terra; in particolare si prevede al piano terra la destinazione Uffici/Caserma ed al piano primo una destinazione residenziale costituita da due alloggi. Si ravvede la necessità di separare la gestione impiantistica e quindi le utenze, pertanto la progettazione impiantistica è da considerarsi autonoma.

3.1 DATI GENERALI

Descrizione progetto	Adeguamento infrastrutturale della Caserma dei Carabinieri Forestali di Rionero in Vulture (PZ)
Ambito di intervento	Realizzazione impianto di climatizzazione
Procedura di calcolo	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Edificio pubblico	Si
Classificazione edificio	E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili: E.1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

3.2 DATI CLIMATICI

Provincia	Potenza
Comune	Rionero in Vulture
Zona climatica	E
Gradi giorno	2144
Temperatura minima di progetto	[°C] -1,89
Temperatura massima estiva di progetto	[°C] 29,81
Umidità relativa esterna di progetto estiva	[%] 50

3.3 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

Gli impianti di climatizzazione previsti sono i seguenti:

- Riscaldamento e raffrescamento degli uffici al piano terra mediante impianto Micro-VRF
- Riscaldamento e raffrescamento dell'alloggio del comandante mediante impianto Micro-VRF
- Riscaldamento e raffrescamento dell'alloggio accasermati mediante impianto Micro-VRF

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in accordo con le norme citate nel presente documento. I coefficienti globali di trasmissione delle strutture relative agli edifici suddetti sono stati determinati mediante programma elaborato da PC compatibile IBM in accordo alle norme UNI - CTI 7357-74 regolarmente concesso in licenza. L'aumento di livello sonoro negli ambienti occupati dovuto al funzionamento degli impianti sarà inferiore a 3 db(A) rispetto ai valori con impianto non in funzione.

La regolazione dell'impianto è effettuata per zone, pertanto sarà collocato un termostato che gestirà gli input da dare all'unità interna.

Nel particolare si distinguono tre zone al piano terra, due zone nell'appartamento del comandante (giorno e notte) e una zona per l'appartamento degli accasermati.

3.3.1 Calcolo dei fabbisogni termici invernali riscaldamento

- condizioni ambiente: v. specifiche precedenti;
- calcolo dei carichi invernali secondo UNI 7357/74
- maggiorazioni per esposizione secondo UNI 7357/74;
- calcolo delle trasmittanze secondo UNI 7357/74;
- temperatura esterna di progetto secondo D.P.R.28/6/77 n.1052

In particolare, per il calcolo delle dispersioni termiche, gli aumenti percentuali da attribuirsi ad ogni facciata in funzione dell'esposizione, sono stati valutati entro i limiti posti dalla Norma UNI in relazione al tipo di facciata e di infisso ed in particolare:

- Nord 20%
- Nord-Est 20%
- Est 15%
- Sud - Est 10%
- Sud 0%
- Sud-Ovest 5%

- Ovest 10%
- Nord-Ovest 15%

3.3.2 Interazioni tubazioni fluido generato

- Tipo coibentazioni: v. specifiche tecniche;
- Tipo finitura: v. specifiche tecniche;
- Materiale per corpi valvole: v. specifiche tecniche
- Perdita di carico massima: 250 Pa/m
- Velocità massima: 2,5 m/s
- Velocità media: 1 - 1,5 m/s

3.3.3 Dimensionamento fabbisogno termico

Potenza utile minima:

$$P_g = P \cdot s$$

dove:

P_g = potenza totale minima (kW);

P = fabbisogno termico totale (kW);

s = sovradimensionamento

3.3.4 Coibentazione

Spessore dell'isolante secondo Legge 192 -2005.

Conducibilità Termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 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
0.040	20	30	40	50	55	60
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

3.3.5 Micro VRF

Gli impianti Micro-VRF previsti saranno costituiti da una Pompa di calore inverter posizionata all'esterna tale da soddisfare il fabbisogno energetico di riscaldamento e raffrescamento; le unità interne, opportunamente dimensionate, saranno costituite da ventilconvettori a pavimento per le zone servizi e ventilconvettori canalizzati con termoregolazione a zona. A corredo sarà prevista una diffusione aeraulica tramite plenum e canalizzazioni flessibili coibentate.

Unità esterna:

4-6HP (12,1–15,5 kW)



COLLEGAMENTI FRIGORIFERI

HP		4	5	6
Lato liquido	U.I. più lontana	ø 9,52 (3/8")		
Lato gas	≈ <70 m	ø 15,88 (5/8")		

DERIVAZIONI



DIS-22-11
DIS-180-11

COLLETTORI



HEAD4-22-11
HEAD6-180-11

Modelli		FDC121KXZES1	FDC140KXZES1	FDC155KXZES1	FDC121KXZES1	FDC140KXZES1	FDC155KXZES1
Capacità nominale Raff. (T=35°C)	kW	12,10	14,00	15,50	12,10	14,00	15,50
Potenza assorbita Raff. (T=35°C)	kW	3,16	3,96	5,20	3,16	3,96	5,20
Consumo energetico annuo Raff.	kWh/a	-	-	-	-	-	-
Classe efficienza energetica stagionale Raff.	626/2011 ¹	-	-	-	-	-	-
Indice di efficienza energetica stagionale Raff.	SEER ²	8,15	7,73	7,21	8,15	7,73	7,21
Coefficiente di efficienza energetica nominale Raff.	EER ³	3,82	3,54	2,98	3,82	3,54	2,98
Capacità nominale Risc. (T=7°C)	kW	12,10	14,00	15,50	12,10	14,00	15,50
Potenza assorbita Risc. (T=7°C)	kW	3,09	3,66	4,28	3,09	3,66	4,28
Consumo energetico annuo Risc.	kWh/a	-	-	-	-	-	-
Classe efficienza energetica stagionale Risc.	626/2011 ¹	-	-	-	-	-	-
Indice di efficienza energetica stagionale Risc.	SCOP ²	4,63	4,59	4,55	4,63	4,59	4,55
Coefficiente di efficienza energetica nominale Risc.	COP ³	3,91	3,83	3,62	3,91	3,83	3,62
Alimentazione		Monofase 220~240V 50Hz			Trifase 380~415V 50Hz		
Corrente nominale Raff.	A	14,0	19,6	25,7	5,2	6,5	8,6
Corrente nominale Risc.	A	13,9	18,3	21,4	5,1	6,1	7,1
Livello pressione sonora	dB(A)	53	53	54	53	53	54
Livello potenza sonora	dB(A)	70	71	71	70	71	71
Dimensioni esterne (HxLxP)	mm	845x970x370	845x970x370	845x970x370	845x970x370	845x970x370	845x970x370
Aspetto esteriore (colore Munsell)		Bianco stucco (4.2Y7.5 / 1.16) equivalente					
Peso netto	kg	85	85	85	87	87	87
Ciruito frigorifero/Compressore tipo e q.tà		RMTS126MDE21x1	RMTS126MDE21x1	RMTS126MDE21x1	RMTS126MDE31x1	RMTS126MDE31x1	RMTS126MDE31x1
Motore	kW	2,3	2,9	3,2	2,3	2,9	3,2
Metodo di avviamento		In linea, diretto					
Unità Interne di Sistema	Numero di U.I. collegabili	da 1 a 8	da 1 a 10*	da 1 a 10*	da 1 a 8	da 1 a 10*	da 1 a 10*
	Capacità totale connettabile	97 ~ 181	112 ~ 210	124 ~ 233	97 ~ 181	112 ~ 210	124 ~ 233
Riscaldatore del carter	W	20	20	20	20	20	20
Ciruito frigorifero/Scambiatore di calore		Tubi alettati e scanalati internamente					
Controllo del refrigerante		Valvola di espansione elettronica					
Refrigerante/GWP ⁴		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Quantità	kg	5	5	5	5	5	5
Tonnellate di CO2 equivalenti		10,44	10,44	10,44	10,44	10,44	10,44
Olio refrigerante	l	1,0 (M-MA68)	1,0 (M-MA68)	1,0 (M-MA68)	1,0 (M-MA68)	1,0 (M-MA68)	1,0 (M-MA68)
Controllo sbrinamento		Controllato da microcomputer					
Trattamento aria/Ventilatori tipo e quantità		Ventilatore assiale x 1					
Motore	W	86x1	86x1	86x1	86x1	86x1	86x1
Metodo di avviamento		Diretto	Diretto	Diretto	Diretto	Diretto	Diretto
Portata d'aria (Standard)	m ³ /h	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Absorbimento urti e vibrazioni		Antivibranti in gomma (per il compressore)					
Dispositivi di sicurezza		Suriscaldamento compressore, protezione per sovaccamento, protezione suriscaldamento transistor di potenza, protezione per anomalia di alta pressione					
Diametro tubazioni frigorifere	mm (inch)	Lato liquido ø 3/8" (9.52) Lato gas ø 5/8" (15.88)					
Metodo di giunzione		A cartella					
Scarico condensa		Fori di scarico ø 20x3					
Isolamento tubazioni		Necessario (su entrambi i lati liquido e gas)					
Accessori		-	-	-	-	-	-

Unità esterna Caserma/uffici: FDC 140KXZEN1

Unità esterna Appartamento Comandante: FDC 121KXZEN1

Unità esterna Appartamento Accasermati: FDC 121KXZEN1

Unità interna canalizzata a bassa e media prevalenza:

DIMENSIONI COMPATTE



Per tutti i modelli

Modello	FDUM220XE6F	FDUM280XE6F	FDUM360XE6F	FDUM450XE6F	FDUM560XE6F	FDUM710XE6F	FDUM900XE6F	FDUM1120XE6F	FDUM1400XE6F	FDUM1600XE6F
Capacità nominale Raff.	kW									
Capacità nominale Risc.	kW									
Alimentazione	220-240V - 50Hz									
Potenza assorbita Raff.	kW									
Potenza assorbita Risc.	kW									
Corrente nominale Raff.	A									
Corrente nominale Risc.	A									
Livello pressione sonora	dB(A)									
Livello potenza sonora	dB(A)									
Dimensioni esterne (H x L x P)	mm									
Peso netto	kg									
Circolo frigorifero/Scambiatore di calore	Tubi alettati e scanalati internamente									
Controllo del refrigerante	Valvola di espansione elettronica									
Trattamento aria/ventilatori tipo e quantità	Ventilatore centrifugo x 1									
Motore	W									
Metodo di avviamento	Diretto, in linea									
Portata d'aria (standard)	m ³ /h									
Pressione statica	Pa									
Ingresso aria di rinnovo	Possibile									
Filtro aria e quantità	Opzionale									
Assorbimento urti e vibrazioni	Mancotto in gomma (per motore ventilatore)									
Isolamento termico ed acustico	Schiuma di poliuretano									
Dispositivi di controllo	Filocomando RC-E5 opzionale; RC-E3 opzionale; RC-E14-E2 opzionale; RC-EX3A opzionale; RC-EX23A opzionale									
Controllo temperatura ambiente	Termostato a controllo elettronico									
Dispositivi di sicurezza	Protezione per sovratemperatura del motore ventilatore Termostato di protezione anti brina									
Diametro tubazioni frigorifere	mm (inch.)									
Metodo di giunzione	a cartella									
Refrigerante	R410A									
Pompa di scarico	Integrata									
Scarico condensa	Collegabile con VP20 o VP25									
Isolamento tubazioni	Necessario (su entrambi i lati, liquido e gas)									
Accessori	UM-FL1EF (Opzionale) UM-FL2EF (Opzionale) UM-FL3EF (Opzionale)									
Modulo Wi-Fi	INWTFM001R000									

Unità interna a pavimento:



DIFFUSIONE UNIFORME DELL'ARIA

Selezione simultanea delle alette - superiore e inferiore - di diffusione dell'aria, tramite l'apposito pulsante. Controllo di tutte le altre funzioni dell'unità con l'apposito telecomando.

In caso di utilizzo del telecomando a raggi infrarossi

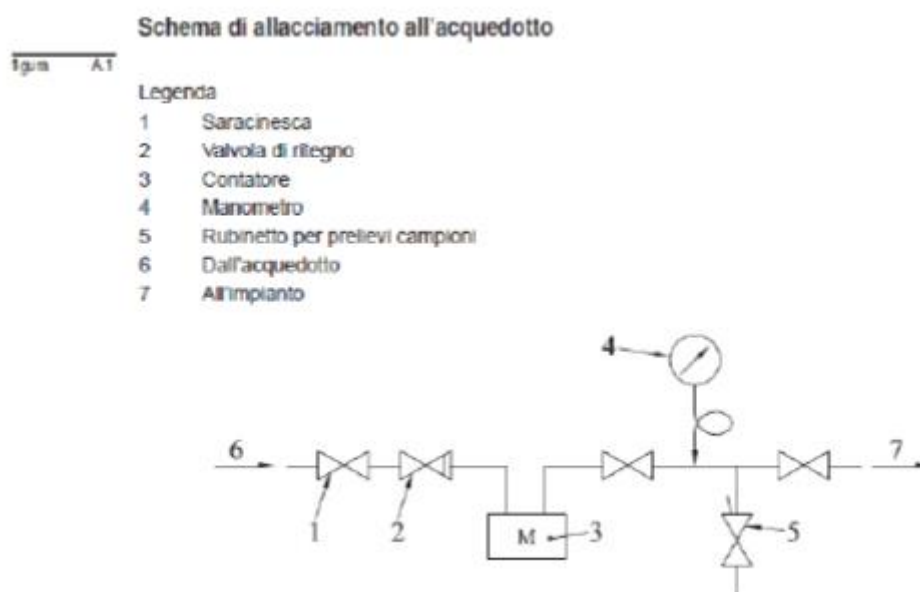
Modello		FDW280XE6F	FDW450XE6F	FDW560XE6F
Capacità nominale Raff.	kW	2,80	4,50	5,60
Capacità nominale Risc.	kW	3,20	5,00	6,30
Alimentazione		220-240V - 50Hz		
Potenza assorbita Raff.	kW	0,02 - 0,02	0,02 - 0,02	0,03 - 0,03
Potenza assorbita Risc.	kW	0,02 - 0,02	0,02 - 0,02	0,03 - 0,03
Corrente nominale Raff.	A	0,18 - 0,17	0,18 - 0,17	0,27 - 0,25
Corrente nominale Risc.	A	0,18 - 0,17	0,18 - 0,17	0,27 - 0,25
Livello pressione sonora	dB(A)	Hi 36 Me 34 Lo 30	Hi 38 Me 36 Lo 33	Hi 44 Me 37 Lo 33
Livello potenza sonora	dB(A)	55	57	60
Dimensioni esterne (D x L x P)		600 x 860 x 238		
Aspetto esteriore		Nive fine		
Mursell color		(8.019.3 / 0.1) simile		
Peso netto	kg	19	20	
Circuito frigorifero/Scambiatore di calore		Tubi alettati e scanalati internamente		
Controllo del refrigerante		Valvola di espansione elettronica		
Trattamento aria/ventilatori tipo e quantità		Turbo fan x 1		
Motore		40		
Metodo di avviamento		Diretto, in linea		
Portata d'aria (standard)	m ³ /h	Hi 540 Me 480 Lo 420		Hi 660 Me 540 Lo 480
Pressione statica	Pa	0		
Ingresso aria di rinnovo		Non possibile		
Filtro aria e quantità		Filtro in rete di propilene x 1 (lavabile)		
Assorbimento urti e vibrazioni		Mancicato in gomma (per motore ventilatore)		
Isolamento termico ed acustico		Schiuma di poliuretano		
Dispositivi di controllo		Filocomando RC-ES opzionale; RCN-E3 opzionale; RCN-FW-E2 opzionale; RC-EXGA opzionale		
Controllo temperatura ambiente		Termostato a controllo elettronico		
Dispositivi di sicurezza		Protezione per sovrattensione del motore ventilatore Termostato di protezione anti brina		
Diametro tubazioni frigorifere		Lato gas: ø 9,52 (3/8")		Lato liquido: ø 6,35 (1/4") Lato gas: ø 12,7 (1/2")
Metodo di giunzione		a cartello		
Refrigerante		R410A		
Scarico condensa		Collegabile con VP16 (L0, 16,0)		
Isolamento tubazioni		Necessario (su entrambi i lati, liquido e gas)		
Accessori		Kit di montaggio		
Modulo Wi-Fi		WVFMH001R000		

L'impianto sarà completato con un sistema canalizzato costituito da plenum coibentati, bocchette di mandata, tubo flessibile in doppia parete di alluminio $\phi 152\text{mm}$, griglia di ripresa in alluminio con filtro.



3.4 IMPIANTI IDRICO-SANITARI

L'impianto idraulico di distribuzione dell'acqua fredda e calda è stato progettato in base ai criteri indicati dalla NORME UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione." Le caratteristiche dell'acqua potabile di alimentazione dell'acquedotto esterno dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.P.C. 8 febbraio 1985 (G.U. n° 108 9 maggio 1985) ed alle indicazioni dell'Appendice A delle Norme UNI 9182 sopra citate. L'impianto idrico sanitario dell'edificio avrà origine dal contatore generale dell'Ente erogatore. Gli allacciamenti all'acquedotto saranno realizzati in conformità all'appendice A della norma UNI 9182 come riportato in figura 1:



A partire dai contatori sarà installata una tubazione in acciaio zincato che alimenterà tutte le utenze idrico – sanitarie dell'edificio. Le tubazioni viaggeranno preferibilmente all'interno dei massetti di allettamento degli impianti per poi raggiungere le varie utenze. Le tubazioni in centrale idrica saranno in acciaio zincato del tipo normalizzato secondo UNI-EN con giunto di linea a vite e manicotto, nel mentre per il collegamento alle apparecchiature, verranno impiegati giunti di smontaggio del tipo a tre pezzi fino a 2" e flangiato PN 16 nei diametri superiori, complete di raccorderia e pezzi speciali in ghisa malleabile a cuore bianco zincata, staffe ed ancoraggi con sistemi prefabbricati con profilati, collari ed accessori in acciaio zincato; i collari ed i profilati saranno corredati di supporti antivibranti in gomma per garantire gli standard massimi di rumorosità ammessi dalla normativa tecnica e di legge vigente.

Tutte le tubazioni saranno coibentate con isolamento termico antistillicidio con cospesse di poliuretano e/o elastomeri espanso tipo Armaflex o equivalente complete di rivestimento finale in lamierino di alluminio. Le tubazioni principali di alimentazione acqua potabile saranno in acciaio zincato per il tronco in vista, nel

mentre saranno in polietilene ad alta densità classe PN 16 per i tronchi interrati o sotto pavimento. Le montanti di alimentazione saranno munite alla base di valvola di intercettazione colonna con sistema di scarico relativo, alla sommità sarà installato apposito dispositivo idoneo ad ammortizzare i colpi d'ariete. Gli stacchi di alimentazione ai vari piani saranno intercettati da valvola a sfera e da riduttore di pressione qualora necessario.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà autonomamente tramite monoblocco a pompa di calore e saranno installati nel locale tecnico. Per assicurare massima sicurezza e igiene, all'interno del boiler di accumulo sarà installata una resistenza elettrica con funzione anti-legionella che, con cadenza settimanale, durante la notte farà in modo di riscaldare l'acqua accumulata fino a 65°C per assicurare la sterilizzazione dell'acqua attraverso il processo di shock termico.

3.4.1 Impianto di adduzione acqua calda e fredda

Gli impianti idrici previsti sono i seguenti:

- Produzione Acqua Calda Sanitaria degli uffici al piano terra mediante monoblocco a pompa di calore con integrazione solare termica
- Produzione Acqua Calda Sanitaria dell'alloggio del comandante mediante monoblocco a pompa di calore con integrazione solare termica
- Produzione Acqua Calda Sanitaria dell'alloggio del sottufficiale mediante monoblocco a pompa di calore con integrazione solare termica
- Realizzazione dei servizi igienici e cucine

Gli impianti sono stati progettati in aderenza alle esigenze di portata e pressione delle apparecchiature stabilite dalla UNI 9182, Appendice E – Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari ed altri impieghi:

Apparecchio	Portata (l/s)	Pressione minima (kPa)
Lavabi	0.10	50
Vasi a cassetta	0.10	50
Doccia	0.15	50
Lavello	0.20	50

Le unità di carico corrispondenti alle apparecchiature sono indicate nell'Appendice F della succitata norma e corrispondono, per le utenze collettive, ai valori in tabella:

Apparecchio	Unità di carico (utenze collettive)		
	Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + fredda
Lavabi	1.50	1.50	2.00
Vasi a cassetta	5.00	-	5.00
Doccia	3.00	3.00	4.00
Lavello	2.00	2.00	3.00

Per quanto riguarda l'acqua calda sono stati adoperati i seguenti fabbisogni per ciascun utilizzo degli apparecchi:

Apparecchio	Litri
Lavabo	da 10 a 12
Doccia	da 50 a 60

Nei grafici sono indicati i diametri delle tubazioni di adduzione dell'acqua calda e fredda.

3.4.2 Requisiti acustici dei componenti

Tutte le parti sono state scelte in modo da non determinare negli ambienti in cui non siano presenti le apparecchiature dell'impianto idrico sanitario o comunque apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori seguenti:

Livello del rumore di fondo dB(A)	Livello sonoro corretto massimo ammissibile dB(A)
20	30
25	32.5
30	34.5
35	38.7

40	42.9
45	47
50	51.7
55	56.3
60	60.8
65	65

Il rumore sarà misurato nelle posizioni di maggior utilizzo del locale, ad almeno 1 metro dalle pareti e ad 1.20 metri dal pavimento.

3.4.3 Impianto di scarico acque nere

Lo scarico delle acque avverrà nei collettori mediante il raccordo agli scarichi verticali da realizzarsi. L'impianto è stato progettato in aderenza alle disposizioni della norma UNI EN 12056-2.

Le unità di scarico considerate saranno, per ciascuna tipologia di apparecchio, le seguenti:

Apparecchio	Sistema I
	DU (l/s)
Lavabi	0.5
Vasi a cassetta	2.5
Doccia	0.6

La portata totale delle acque reflue è data da: $Q_{ww} = K \cdot [\sum (DU)^{0.5}]$, dove:

- Q_{ww} portata acque reflue (l/s)
- K coefficiente di frequenza
- $\sum DU$ sommatoria delle unità di scarico.

Il coefficiente di frequenza adoperato è pari a 0,7, come previsto dalla norma UNI EN 12056-2.

3.4.4 Produzione di acqua calda sanitaria e trattamento acqua

La produzione di acqua calda sanitaria, così come per gli altri impianti, è gestita autonomamente, pertanto si prevedono n.3 scaldacqua in pompa di calore monoblocco a basamento. Si tratta di un bollitore monoserpentina per l'accumulo dell'acqua calda per usi sanitari, con scambiatore posizionato in basso e spillamenti per l'utenza.

Lo scambiatore di calore è esterno al serbatoio pertanto non è possibile alcuna contaminazione tra acqua e fluido refrigerante, inoltre, il pericolo del batterio della legionella è scongiurato grazie a cicli periodici che innalzano la temperatura dell'acqua all'interno dell'accumulo oltre i 65° C; mentre l'anodo al titanio, protegge il serbatoio dall'azione corrosiva dell'acqua in modo inesauribile garantendo maggiore affidabilità.

Il calcolo, ampiamente cautelativo, mostra una necessità di potenza per riscaldamento pari a 2,0 kW ed un volume di 200 litri per ogni monoblocco installato.

I bollitori saranno integrati con collettori solari piani di superficie captante pari a 3,50 mq.

Per quanto riguarda invece il trattamento dell'acqua calda sanitaria, il riferimento normativo è la suddetta norma UNI 8065 che prevede per l'acqua calda sanitaria, indipendentemente dalla potenza termica dell'impianto, un addolcitore se la durezza è maggiore o uguale a 25°F, o la possibilità di scegliere tra un condizionamento chimico o un addolcitore se la durezza è inferiore a 25°F.

Non avendo disponibilità di indagini sulla durezza dell'acqua, non è previsto alcun trattamento.

3.5 RIFACIMENTO DEI SERVIZI IGIENICI

Sono previsti la realizzazione di nuovi servizi igienici. Per tali utenze dovranno essere eseguite le seguenti opere:

- Realizzazione di nuovi collettori di distribuzione idro-sanitari di tipo preassemblati in cassetta, con corpo in lega antidezincificazione, pressione massima d'esercizio di 10 bar, temperatura operativa 5 – 100 °C. I collettori dovranno essere installati in cassetta in materiale plastico con portello apribile per l'ispezione. I collettori sono dotati di valvole di intercettazione con volantino di manovra per ogni singolo circuito e dovranno essere previsti con etichette identificative dell'apparecchio servito;
- Tubazioni multistrato tipo PEX-AL-PEX per il collegamento dei terminali igienico-sanitari agli stacchi del collettore e realizzazione di rete di scarico con l'utilizzo di tubazioni in PVC rigido. Sui grafici è riportata la sezione delle tubazioni di carico e scarico;

- Allacciamento dei collettori alle esistenti reti di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria, dell'acqua calda sanitaria mediante tubazioni in acciaio saldata di idonea sezione (vedi grafici). Le tubazioni dovranno altresì essere coibentate secondo gli spessori di norma indicati sui grafici;
- Montaggio dei terminali igienici e della relativa rubinetteria, miscelatori, cassette e quant'altro necessario.

3.6 COLLAUDI

Alla fine dei lavori e contestualmente alla fase di verifica completata dovranno essere redatti (a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice) gli elaborati di rilievo "come eseguito", basati su quelli di progetto ed aggiornati con tutte le modifiche o varianti apportate in corso d'opera. L'approvazione di tali elaborati è in capo alla D.L. A discrezione della D.L. possono essere eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune. Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste. Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante

l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.
- b) per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti.
- c) le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi. Le misure acustiche in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'Appaltatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari ad impedire la trasmissione del rumore, sia aereo che dovuto a vibrazioni, in particolare deve tener conto dei seguenti punti:

- a. tutte le apparecchiature con parti in movimento devono essere dotate di giunti antivibranti in gomma per l'allacciamento alle rispettive tubazioni (pompe, ecc.);
- b. ogni apparecchiatura deve appoggiare su basamento e opportuni antivibranti (molle) per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'Appaltatore e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare di volta in volta regolare verbale.

Il collaudo definitivo dell'impianto dovrà essere effettuato ad ultimazione dei lavori e mirerà ad accertare la perfetta rispondenza al Capitolato ed al progetto esecutivo.