# COMUNE DI CALVIZZANO

## Città Metropolitana di Napoli



# Realizzazione della nuova Caserma dei Carabinieri - Edificio EX IPAB

**Fase**

## PROGETTO ESECUTIVO

Codice Elaborato

All. B13

Titolo Elaborato

Relazione tecnica impianti meccanici


**Progettisti**

IDGE
DI GIROLAMO ENGINEERING

**Responsabile del Progetto**

Ing. Lorenzo Tammaro


| EDIZ. | DATA | DESCRIZIONE | DISEGNATO | CONTROLLATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|---|---|
| Rev.00 | FEBBRAIO 2026 | Emissione | GP | LdG | FdG |
| Rev.01 | LUGLIO 2026 | Emissione | GP | LdG | FdG |
| | | | | | |
| | | | | | |


Questo documento, elaborato dalla Di Girolamo Engineering Srl, non può essere riprodotto o comunicato a terzi senza preventivo consenso scritto (legge 22-4-41,n.633- art. 2575 e segg. C.C.)

# COMUNE DI CALVIZZANO

**Città Metropolitana di Napoli**

## LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX IPAB FINALIZZATO ALLA REALIZZAZIONE DI UNA CASERMA PER CARABINIERI

### PROGETTO ESECUTIVO

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

## 1. PREMESSE

La presente relazione tecnica specialistica, unitamente alle tavole grafiche di progetto e al computo metrico estimativo, descrive le principali scelte tecniche e criteri di calcolo adottati per la redazione del progetto per i lavori di "LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX IPAB FINALIZZATO ALLA REALIZZAZIONE DI UNA CASERMA PER CARABINIERI".

Tale documento descrive le scelte progettuali effettuate, in relazione alle caratteristiche degli ambienti in cui installati con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità, dei seguenti Impianti Meccanici:

- impianti di climatizzazione invernale ed estiva;
- sistemi di regolazione e supervisione degli impianti di climatizzazione;
- impianto idrico-sanitario di adduzione dell'acqua fredda e calda;
- sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria;
- reti di scarico delle acque reflue;
- reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
- rete di adduzione del gas metano agli apparecchi di cottura degli alloggi;
- reti esterne di allaccio all'acquedotto e alla pubblica fognatura.

Il progetto esecutivo è stato redatto nel rispetto dei contenuti previsti dal D.Lgs. 36/2023 e dai relativi allegati applicabili, nonché delle disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti in materia di impianti meccanici, efficienza energetica, sicurezza, igiene e tutela ambientale.

*CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI*

Le soluzioni impiantistiche sono state sviluppate in coordinamento con le scelte architettoniche e strutturali, tenendo conto delle caratteristiche storico-costruttive dell'edificio. Percorsi, attraversamenti, installazioni in copertura, griglie, terminali e montanti esterne dovranno essere verificati congiuntamente negli elaborati grafici, salvaguardando gli elementi di interesse storico e garantendo accessibilità, ispezionabilità e manutenibilità.

L'edificio in oggetto è vincolato ai sensi del D.Lgs 42/2004 trattandosi di bene storico.

Si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

*Microclima:* si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi gli operatori ed i fruitori della struttura. Si fanno le seguenti considerazioni:

a. Per quanto attiene alle temperature si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti.
b. Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali.
c. Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
d. Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno.

*Risparmio Energetico:* il risparmio energetico è stato affrontato tenendo a riferimento i criteri ed i vincoli tecno-giuridici posti dalla normativa per il contenimento dei consumi energetici vigente in materia; in tal senso si è preferito abbandonare totalmente l'utilizzo delle caldaia gas per la produzione dei fluidi

caldi, per riscaldamento ambiente, preferendo apparecchiature a pompa di calore ad alta efficienza energetica; nel caso specifico:

- per il Piano Terra si prevede un sistema di climatizzazione a fluido di refrigerante variabile del tipo VRF
- per gli alloggi ubicati al piano primo sono previsti sistemi autonomi a pompa di calore aria-acqua reversibile, costituiti da unità esterna e modulo idronico interno, con distribuzione ad acqua e terminali ambiente a ventilconvettore.

La rete gas prevista nel progetto è destinata esclusivamente agli apparecchi di cottura degli alloggi.

Il principale vantaggio della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia di quanta ne impieghi per il suo funzionamento.

Di seguito le altre soluzioni adoperate:

a. acqua calda sanitaria : produzione di energia termica mediante pompe di calore ad elevato rendimento.
b. Riduzione delle dispersioni di calore mediante l'isolamento termico di tutte le reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi.

*Sicurezza Ambientale:* intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente. Nell'ideazione del progetto sono state previste tutte le precauzioni attinenti alla sicurezza di gestione degli impianti.

Verranno adottate tutte le soluzioni tecniche tendenti ad evitare il cedimento di pesi (mensole, supporti e basamenti). Particolare cura verrà posta nella realizzazione di opportune staffe di sostegno per le reti di adduzione e apparecchiature per la climatizzazione.

*Reperibilità dei Materiali:* massimizzare la standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento.

*Durabilità e Manutenibilità* degli impianti e delle apparecchiature installate: praticità per gli interventi di manutenzione successivi alla messa in opera. Si considererà come indice di benessere le scelte finalizzate alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia

intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori dell'opera in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nell'erogazione delle prestazioni. Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

a. Previsione di sistemi per l'accessibilità alle parti importanti di macchine e impianti (vani di accesso alle parti mantenibili).
b. Mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedano.

*Flessibilità nel Tempo:* la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze tecniche ed organizzative.

*QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI*

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nei Capitolati / Disciplinari tecnici e in tutti gli specifici elaborati grafici; dovranno essere idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione. Lo standard di qualità non dovrà mai essere inferiore a quello indicato e / o a quello previsto dalle vigenti normative.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme e attenendosi alle disposizioni rilevabili dagli elaborati di progetto.

A titolo indicativo, ma non esaustivo, si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi e normativi applicabili. Per ciascuna norma dovrà intendersi applicata l'edizione vigente alla data di redazione del progetto, comprese modifiche, integrazioni e parti correlate pertinenti alla specifica applicazione

- *D.M.37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 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".*

- *D.L.vo n. 81 del 9 aprile 2008* "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza in luoghi di lavoro".
- *D.Lgs.192/05*: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive integrazioni.
- *D.Lgs.311/06*: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".
- DPR 59/09 ''Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- *D.Lgs.28/2011* ''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''.
- *Legge n. 90/2013* "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché' altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00133)"
- Decreto del Ministero della Transizione Ecologica 23 giugno 2022 – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori.
- *D.Lgs.48/2020* ''Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199 ''Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, e successive integrazioni e aggiornamenti.

- *UNI/TS 11300-1:2014* "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".
- *UNI/TS 11300-2:2019* "Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali''.
- *UNI/TS 11300-3:2010* "Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".
- *UNI/TS 11300-4:2012* "Prestazioni energetiche degli edifici - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- *UNI/TS 11300-5 "Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili''*.
- Decreto 6 aprile 2004, n. 174: Ministero della Salute. "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" (GU n. 166 del 17-7-2004).
- UNI EN 16798: 2019 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6
- UNI 9182 febbraio 2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 12056-1: 2001 ''Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni''.
- UNI EN 12056-2: 2001 ''Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".
- UNI EN 12056-3: 2001 ''Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"

- UNI EN 378, "Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti per la sicurezza e l'ambiente"
- Codice di Prevenzione incendi: D.M. 3 agosto 2015 "Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139 e successive integrazioni".
- Norme della serie UNI EN 378, per la sicurezza e la tutela ambientale dei sistemi di refrigerazione e delle pompe di calore;
- Norme della serie UNI EN 16798 applicabili alla ventilazione, alla qualità dell'aria interna e alle condizioni termoigrometriche;
- Norme della serie UNI EN 806 e UNI 9182 applicabili agli impianti idrico-sanitari;
- Norme della serie UNI EN 12056 applicabili agli impianti di scarico;
- UNI 7129 e relative parti applicabili agli impianti domestici e similari alimentati a gas combustibile;
- Disposizioni applicabili ai materiali destinati al contatto con acqua potabile;
- Disposizioni vigenti in materia di prevenzione incendi, efficienza energetica e fonti rinnovabili.

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi all'appalto tutte le leggi e regolamenti emanati in corso d'opera, dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.FF, Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, INAIL, ASL, ecc.

## 3. ILLUSTRAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO

L'edificio oggetto dell'intervento è situato nel Comune di Calvizzano, nella Città Metropolitana di Napoli. Il Comune è situato nell'agglomerato a nordovest di Napoli insieme ai Comuni di Marano di Napoli, Mugnano di Napoli, Villaricca, Qualiano e Giugliano in Campania, a pochi chilometri dal capoluogo. L'area dell'intervento è quella del Centro urbano delimitata dalle strade: via Ritiro, via Conte Mirabelli, via Baracca, Corso Italia ed è identificata al Catasto Terreni e Fabbricati al foglio 5, particella 644.

L'intervento si sviluppa rispetto alle seguenti macro aree funzionali:

1. Zona Operativa;
2. Zona Logistica; predisposte a piano terra
3. Zona Alloggi composta da n.3 appartamenti indipendenti; interamente ubicata al primo piano del fabbricato oggetto di intervento.

   La zona alloggi, composta da tre unità residenziali indipendenti, è ubicata al piano primo ed è raggiungibile mediante il corpo scala interno e l'ascensore esterno situato nel cortile secondario, secondo la distribuzione riportata negli elaborati architettonici; dunque, accessibile dal Piano Terra, direttamente dalla Zona Operativa che da quella Logistica per gli utenti del Corpo d'Arma, mentre direttamente dall'esterno dal cancello carrabile/pedonale da cui si accede al cortile sul retro per quanto riguarda i civili.

Locali tecnici sono previsti al piano terra ed al piano primo, in copertura verranno definite delle aree tecniche per l'installazione delle unità esterne a pompe di calore.

Per l'articolazione funzionale, la destinazione dei locali e i relativi layout si rinvia alla Relazione generale, alla Relazione tecnica delle opere architettoniche e agli elaborati grafici di progetto.

L'edificio verrà dotato di nuove reti di ''servizio'' primarie, allacciate direttamente alle reti ''pubbliche'':

- Rete di Adduzione Acqua potabile: che avrà origine dal punto di consegna dell'ente gestore e sarà realizzata, per i tratti interrati, mediante tubazione in polietilene ad alta densità idonea al trasporto di acqua destinata al consumo umano, avente classe di pressione e caratteristiche dimensionali conformi ai calcoli e agli elaborati grafici. Tubazioni, raccordi e giunzioni dovranno essere conformi alle norme di prodotto applicabili e alle disposizioni vigenti relative ai materiali a contatto con acqua potabile.
- Allacci Fogna alla condotta pubblica: in PVC
  - Rete Acque nere (scarichi WC)
  - Rete Acque superficiali e Rete Acque Chiare

Sono previste reti separate per le acque reflue domestiche e per le acque meteoriche. Il recapito finale e l'eventuale riunione delle reti saranno realizzati esclusivamente in conformità al sistema fognario pubblico esistente, alle prescrizioni dell'ente gestore e agli elaborati autorizzativi. Le due reti dovranno comunque rimanere separate all'interno dell'area di pertinenza fino al punto in cui sia eventualmente consentita la loro confluenza.

Gli impianti ''interni'' possiamo brevemente suddividerli in:

- Impianto di Climatizzazione:
  - Impianto ad espansione diretta del tipo aria / aria a portata di refrigerante variabile (denominati nel gergo commerciale VRF) a servizio dell'intera Zona Operativa e Logistica;
  - Impianti autonomi a pompa di calore del tipo aria / acqua per la climatizzazione e la contemporanea produzione di acqua calda sanitaria per gli alloggi al piano primo; dunque, per ciascun alloggio è previsto un modulo idronico autonomo con accumulo ACS integrato, avente capacità indicata negli elaborati di progetto.
- Impianto Idrico Sanitario:
  - Produzione di acqua calda mediante termo accumulatore a pompa di calore avente capacità indicata negli elaborati di progetto, a servizio del Piano Terra;
  - Sistema di Scarichi in PVC

**SCELTA DELL'UTILIZZO DELLE POMPE DI CALORE PER LA PRODUZIONE DEI FLUIDI TERMOVETTORI**

La pompa di calore è una tecnologia **energeticamente efficiente** perché l'energia termica che raccoglie gratuitamente da una sorgente esterna e che trasferisce all'interno dell'ambiente sotto forma di calore è di molto superiore all'energia elettrica necessaria per il suo funzionamento. L'impiego della pompa di calore elettrica consente pertanto di limitare al minimo il consumo di energia primaria da fonte fossile, a differenza di una caldaia tradizionale che utilizza gas o gasolio e che ha elevate emissioni inquinanti in atmosfera.

La pompa di calore è una **tecnologia rinnovabile** perché assolve alle funzioni di climatizzazione sfruttando il calore gratuito e illimitato accumulato nell'aria e si integra facilmente anche con altre tecnologie rinnovabili come il fotovoltaico e il solare termico. È possibile quindi realizzare impianti totalmente a basso consumo.

I numerosi vantaggi tecnologici dei **sistemi a pompa di calore** possono essere così riassunti:

- climatizzazione a ciclo annuale (riscaldamento e raffrescamento);
- elevata efficienza energetica;
- utilizzo di fonti di energia rinnovabile;
- riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera;
- riduzione dei costi di gestione dell'impianto;
- aumento della classificazione energetica dell'edificio e del valore dell'immobile;
- accesso agli incentivi statali, accesso al conto termico.
- semplicità di gestione e manutenzione >> bassi costi di gestione;
- bassa rumorosità.
- impianti modulari espandibili;
- velocità di installazione;
- assenza di Centrali Termiche;
- nessuna canna fumaria o emissione di fumo;
- facile conversione dell'impianto da funzionamento invernale a funzionamento estivo e viceversa.

Gli impianti dovranno essere installati in modo coordinato con le opere architettoniche e strutturali, garantendo l' ispezionabilità dei componenti soggetti a manutenzione, dei giunti, delle valvole, dei sifoni, dei collettori, delle apparecchiature e degli elementi di regolazione.

Per ogni tipologia, si sono individuate le tecnologie più appropriate al fine di avere il miglior rendimento, ed il massimo efficientamento, sia in termini di produzione di energia, che in termini di impatto ambientale, attraverso l'utilizzo di risorse rinnovabili, e materiali ecocompatibili.

## 4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Gli impianti HVAC deputati alla climatizzazione delle diverse zone dell'edificio, dovranno soddisfare le esigenze termo-igrometriche delle aree che costituiscono l'edificio. Nel seguito si riportano gli standard di progetto utilizzati per il calcolo dei carichi termo-frigoriferi e le condizioni interne di progetto rispondenti ai criteri minimi di comfort termo-igrometrico.

*Condizioni termo igrometriche di progetto*

**Classificazione climatica:**

In riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti, il territorio di Calvizzano, provincia di Napoli, risulta essere in ZONA CLIMATICA C.

Per il dimensionamento dei terminali in ambiente e dei generatori di calore sono stati assunti i seguenti dati di progetto:

**Esterno:**

**COMUNE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Comune | CALVIZZANO | CAP | 80012 |
| Provincia | NAPOLI | Sigla | NA |
| Regione | CAMPANIA | | |
| Dati geografici | Latitudine: 40°54'26'' Longitudine: 14°11'30'' Altitudine:135 m | | |



**DATI INVERNALI DI PROGETTO**

**Zona Climatica C**

| | |
|---|---|
| Temperatura esterna [°C] | 1.20 |
| Umidità relativa esterna [%] | 48.80 |
| Gradi Giorno | 1191 |
| Velocità Vento [m/s] | 3.74 |

**DATI ESTIVI DI PROGETTO**

| | |
|---|---|
| Temperatura esterna [°C] | 31.60 |
| Umidità relativa esterna [%] | 48.20 |
| Escursione termica giornaliera [°C] | 9.70 |
| Riduzione irrad. TOT per foschia [%] | 0.00 |

TEMPERATURE MEDIE MENSILI [°C]

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.0 | 8.0 | 10.7 | 13.8 | 18.5 | 22.2 | 24.3 | 24.8 | 20.9 | 17.2 | 10.9 | 9.1 |

UMIDITA' RELATIVA MENSILE [%]

| gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80.00 | 76.30 | 70.40 | 78.60 | 64.10 | 67.70 | 63.90 | 61.10 | 71.20 | 72.80 | 72.20 | 75.70 |

**Esterno:**

| | **Estate** | | **Inverno** | | **Stagioni intermedie** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | T(°C) | U.R.(%) | T(°C) | U.R.(%) | T(°C) | U.R.(%) |
| **Interno:** | 26±1 | 50±5 | **20±1** | **50±5** | **20** | **50±5** |
| **Acqua Calda °C di erogazione** | 42°C | | 42°C | | 42°C | |

**Irradiazione:**

IRRADIAZIONI [W/m²]

| | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 22.106 | 32.292 | 43.634 | 63.310 | 91.667 | 113.773 | 112.616 | 86.690 | 52.199 | 39.120 | 24.074 | 19.444 |
| NE | 25.347 | 41.435 | 64.815 | 99.421 | 130.208 | 151.968 | 158.681 | 140.741 | 89.815 | 56.829 | 29.051 | 21.644 |
| E | 55.556 | 76.389 | 103.704 | 137.384 | 160.301 | 177.778 | 191.551 | 189.815 | 140.741 | 105.208 | 60.880 | 48.958 |
| SE | 94.329 | 109.028 | 125.810 | 141.667 | 144.907 | 150.231 | 164.699 | 182.870 | 159.838 | 143.056 | 97.569 | 86.806 |
| S | 119.560 | 128.009 | 129.861 | 123.032 | 112.500 | 111.227 | 121.181 | 146.296 | 151.157 | 161.111 | 121.065 | 111.574 |
| SW | 94.329 | 109.028 | 125.810 | 141.667 | 144.907 | 150.231 | 164.699 | 182.870 | 159.838 | 143.056 | 97.569 | 86.806 |
| W | 55.556 | 76.389 | 103.704 | 137.384 | 160.301 | 177.778 | 191.551 | 189.815 | 140.741 | 105.208 | 60.880 | 48.958 |
| NW | 25.347 | 41.435 | 64.815 | 99.421 | 130.208 | 151.968 | 158.681 | 140.741 | 89.815 | 56.829 | 29.051 | 21.644 |
| H Tot. | 70.602 | 103.009 | 146.991 | 204.861 | 248.843 | 281.250 | 299.769 | 285.880 | 201.389 | 142.361 | 78.704 | 61.343 |

Per maggiori dettagli e per il calcolo delle dispersioni riferirsi alla Relazione Energetica.

### 4.1 Impianto di Climatizzazione VRF (Piano Terra)

L'impianto di climatizzazione è del tipo ad espansione diretta, si basa sui seguenti principali componenti:

- **Moto-condensante esterni:** unità componibili modulari a pompa di calore, con tecnologia ad inverter, espansione diretta a flusso di refrigerante variabile. Tecnologia ad inverter: la velocità del compressore varia per adeguarsi alla richiesta di raffreddamento o di riscaldamento interna, in modo tale da non consumare più energia del necessario. Quando un sistema con inverter viene fatto funzionare a carico parziale, l'efficienza energetica del sistema è notevolmente superiore a quella di un sistema senza inverter a velocità fissa.
- **Rete di distribuzione del fluido** realizzata a partire dalle unità esterne verso le singole unità interne in due tubi in rame di minima sezione per ogni unità interna; tutte le tubazioni in rame dovranno essere opportunamente coibentate con guaina in elastomero a cellule chiuse e con spessori secondo normativa.
- **Collegamenti elettrici** per l'alimentazione delle singole apparecchiature e collegamento bus per la gestione e il controllo.
- **Terminali in ambiente** dedicati al riscaldamento e al raffrescamento.

- **Rete di scarico della condensa:** la rete di scarico delle condense sarà realizzata mediante tubazioni idonee, posate con pendenza continua e collegate a punti di scarico sifonati. Il collegamento alle reti di scarico dei servizi igienici o, ove ammesso, alla rete meteorica, dovrà essere definito negli elaborati grafici evitando qualsiasi comunicazione diretta con la rete nera e prevenendo la risalita di odori.

**Le unità moto – condensanti esterne** dovranno essere ubicate in copertura posate su dedicati basamenti in cls.

Sono state previste n.2 unità esterne a servizio della Zona Operativa e Logistica in modo da ridurre il quantitativo di gas refrigerante circolante all'interno dell'impianto al di sotto del limite previsto dalla norma UNI EN 378-1 e al contempo garantire la ripartizione dell'impianto rendendo più agevoli le operazioni di manutenzione, specificamente:

- A servizio zona Uffici e connettivo:

| Nome Modello | Immagine Prodotto*1 | | Capacità() | | Potenza Alimentezione(kW) | | COP (kW/kW)*2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nominale | Corretto | Nominale | Corretto | Nominale | Corretto |
| PUHY-P300YNW-A1 |  | Raffreddamento | 33,50 | 33,60 | 8,79 | 9,10 | 3,81 | 3,69 |
| | | Riscaldamento | 37,50 | 36,74 | 8,46 | 7,93 | 4,43 | 4,63 |

| | Condizioni | | | | Dimensione(inch) | Peso Netto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B.S.() | B.U.() | Umidità(%) | Ingresso Acqua() | H X W X D | (kg) |
| Raffreddamento | 35,0 | - | - | - | 73-3/16 (70-13/16 without legs) x 36-1/4 x 29-3/16 | 226 |
| Riscaldamento | 7,0 | 6,0 | 87 | - | | |

- A servizio spogliatoi e dormitori

| Nome Modello | Immagine Prodotto*1 | | Capacità() | | Potenza Alimentezione(kW) | | COP (kW/kW)*2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nominale | Corretto | Nominale | Corretto | Nominale | Corretto |
| PUHY-P200YNW-A1 |  | Raffreddamento | 22,40 | 22,40 | 4,81 | 1,89 | 4,65 | 6,36 |
| | | Riscaldamento | 25,00 | 24,64 | 5,10 | 2,14 | 4,90 | 6,34 |

| | Condizioni | | | | Dimensione(inch) | Peso Netto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B.S.() | B.U.() | Umidità(%) | Ingresso Acqua() | H X W X D | (kg) |
| Raffreddamento | 35,0 | - | - | - | 73-3/16 (70-13/16 without legs) x 36-1/4 x 29-3/16 | 213 |
| Riscaldamento | 7,0 | 6,0 | 87 | - | | |

Quanto alla scelta dei terminali interni:



- si è privilegiata l'installazione di cassette a 4 vie a controsoffitto, nei locali uffici e connettivi;
- per la cella di sicurezza è prevista un'unità interna canalizzabile installata all'esterno del locale, in posizione ispezionabile. La mandata dell'aria dovrà avvenire mediante terminale non accessibili o manomettibili dall'interno della cella.



- nella camera doppia femminile è prevista un'unità interna a pavimento.

### 4.1.1 Distribuzione liquido / gas

La rete di distribuzione sarà del tipo ''con giunti di derivazione a Y''. Le tubazioni in rame devono essere adatte per impianti frigoriferi UNI 12735; ogni tubazione dovrà essere debitamente isolata singolarmente con guaine tubolari elastomeriche a celle chiuse di idonee dimensioni e spessori, come previsto dal DPR 412/93 e successive modifiche ed integrazioni. Le coibentazioni delle tubazioni esterne dovranno essere protette con lamina di alluminio.

Le saldature delle tubazioni andranno eseguite a "forte" con rame fosforoso in atmosfera di azoto. Tutti gli giunti a Y e saldature dovranno essere "ispezionabili".

Tutte le tubazioni sono installate in controsoffitto o sottotraccia, non sono ammesse saldature sui tratti sottotraccia ed in generale sui tratti di tubi forniti a rotoli il cui sviluppo lineare è inferiore a quello di fornitura dei rotoli.

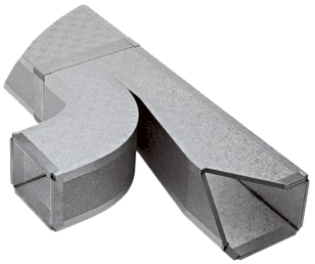
Tutte le unità interne dovranno essere collegate alla rete di scarico condensa. Le tubazioni di scarico delle condense saranno realizzate in materiale idoneo, conforme alla pertinente norma di prodotto, posate con pendenza continua e collegate a scarichi sifonati e ispezionabili.

Le dimensioni e le lunghezze delle tubazioni, la tipologia e distanze dei giunti ad Y e la carica aggiuntiva di refrigerante, dovranno essere necessariamente verificate con le prescrizioni del costruttore delle apparecchiature.

Parallelamente alla rete di tubazioni sarà installata la rete di alimentazione elettrica e comunicazione delle unità interne con quella esterna; ogni unità

interna o gruppo di esse verrà gestita da un controllore remoto; l'interno impianto farà capo ad un unico centralizzatore.
Il sistema dovrà essere configurato in modo che l'avaria o la disalimentazione di una singola unità interna non determini, per quanto consentito dall'architettura del sistema, il fuori servizio delle restanti unità collegate al medesimo circuito. In caso di mancanza dell'alimentazione generale, l'impianto si arresterà e riprenderà il funzionamento secondo le logiche di riavvio previste dal costruttore.
Ogni unità interna verrà collegata ad un cavo bus a due conduttori (non polarizzati), schermato con calza tipicamente cavo FROHR di sezione 2x1,5mmq, tale cavo a partire dalle singole unità esterne VRF toccherà tutte le unità interne, termostati inclusi, con collegamento di tipo entra/esci. In fase di installazione ad ogni unità interna verrà assegnato un indirizzo univoco (M-NET) composto da tre cifre da assegnare su altrettanti rotary switch su ciascuna macchina.
Dunque, l'impianto dovrà consentire una autonomia di funzionamento per ogni unità interna come se si trattasse di impianti autonomi del tipo split-system, con la particolarità che a livello di gestione locale si potrà comunque interdire tale funzione a talune unità o impostare limiti temporali al di fuori dei quali gli impianti si spegneranno.
Il tutto consentirà massima semplicità in termini di gestione, controllo e risparmio energetico.

### 4.1.2 Distribuzione aria (per unità canalizzabile cella sicurezza)



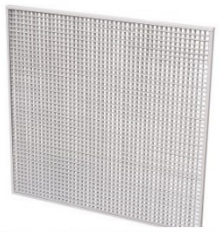
L'installazione delle unità canalizzabili andrà terminata con il collegamento delle griglie di aspirazione e bocchette di mandata, che provvederanno rispettivamente all'estrazione e all'immissione dell'aria, rispettando i livelli di benessere acustico.
Griglie e bocchette dovranno essere allacciate alle unità interne canalizzabili mediante dedicate canalizzazioni.
La rete di distribuzione di canalizzazioni aria è stata progetta in modo da ottimizzare i percorsi, ridurre le dispersioni termiche ed agevolare la manutenzione.
Le canalizzazioni aria sono previste in:

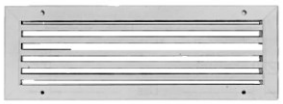
- condotta per termoventilazione e condizionamento aria realizzata con in lamiera d'acciaio zincato per l'estrazione e la ripresa dell'aria dall'esterno;
- condotta per termoventilazione e condizionamento aria realizzata con pannelli sandwich con trattamento antimicrobico, costituiti da un'anima di schiuma poliuretanica espansa ad acqua, rivestita sul lato interno con una lamina di alluminio liscio con trattamento antimicrobico e all'esterno con una lamina di alluminio goffrato [classe di reazione al fuoco italiana 0-1 (UNI 8457 e UNI 9174) ; euro classe almeno B s2 d0 EN 13501-1].

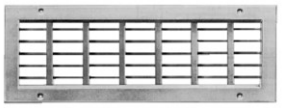
"Tutte le tubazioni, le canalizzazioni e le apparecchiature installate in controsoffitto, nei cavedi o a parete dovranno essere dotate di idonei sistemi di sostegno, dimensionati anche nei confronti delle azioni sismiche applicabili.

UNITA' TERMINALI DIFFUSIONE ARIA

In ''pancia'' alla unità canalizzabili, installate nei controsoffitti, verranno posizionate delle griglie per la ripresa aria in ambiente a maglia quadrata, progettate per essere posizionate al posto dei pannelli modulari 595x595 mm.







Per la mandata aria: bocchetta di mandata / ripresa aria in alluminio per il montaggio in canali rettangolari o cassette di raccordo con profili frontali orizzontali fissi o con barre verticali a profilo fisso e lame orizzontali girevoli per la deviazione dell'aria. Antiurto secondo DIN 18032 parte 3, sono previste per:

- mandata aria cella di sicurezza.

Per lo sviluppo planimetrico delle reti di distribuzione, liquido/gas e aria, con i corrispondenti diametri, il posizionamento e la tipologia delle apparecchiature da installare riferirsi agli elaborati grafici di progetto ''IM''.

### 4.1.3 Regolazione impianto di climatizzazione

COMANDI LOCALI




Ove previsto, le unità saranno dotate di regolazione locale; per regolazione locale si intende un comando a filo montato nello stesso ambiente servito dall'unità interna associata, che permette la gestione delle funzioni tipiche dei sistemi VRF. Questa tipologia di collegamento permette il controllo locale di una o più unità interne e rappresenta il primo punto di accesso e controllo da parte dell'utente finale.

Le principali funzioni tipiche disponibili dovranno essere:

- ON/OFF.
- Modalità operativa.
- Visualizzazione ed impostazione temperatura.
- Visualizzazione temperatura ambiente.
- Velocità ventilazione.
- Direzione del flusso dell'aria.
- Timer giornaliero e settimanale.

Gli ambienti previsti di termostato sono puntualmente riscontrabili nelle tavole grafiche; ove non previsti, le unità di climatizzazione verranno gestite direttamente da un controllore centralizzato.

Il controllore centralizzato sarà installato in posizione presidiata e accessibile esclusivamente al personale autorizzato, individuata negli elaborati grafici e coordinata con la postazione del militare di servizio e con l'infrastruttura dati.

CENTRALIZZATORE



Al fine di rendere agevole in controllo da remoto dell'impianto di climatizzazione, è prevista l'installazione di unità di controllo e monitoraggio centralizzato, dotata di schermo "Touch Screen", display a colori a cristalli, scheda per contabilizzazione consumi, ed interfaccia di rete Ethernet standard RJ45 di serie senza necessità di hardware aggiuntivo, collegabile direttamente sulla rete LAN/WAN per la comunicazione via modem (dedicato per un servizio di monitoraggio a distanza). Tali unità monitoreranno tutti gli impianti in progetto anche se fisicamente indipendenti tra loro. Il controllo centralizzato sarà del tipo  WEB Server 3D TOUCH previsto con

display touchscreen 10.4" retroilluminato a colori con tecnologia SVGA, dovrà consentire la visualizzazione delle planimetrie grafiche e le seguenti funzioni di risparmio energetico:

- Funzione di Energy Management per mostrare graficamente l'andamento di valori relativi alla gestione energetica dell'impianto, come consumi di energia, tempi di funzionamento e temperatura esterna. Dovrà essere possibile visualizzare i valori relativi ad ogni singolo gruppo, blocco o unità a diversi intervalli temporali, con la possibilità di effettuare confronti grafici tra diverse macchine, zone o periodi di tempo. Questa funzione può essere utilizzata per monitorare il funzionamento dell'impianto in tempo reale, al fine di stabilire lo stato dei consumi e identificare l'origine di sprechi o malfunzionamenti per un pronto intervento.
- Funzione Temperatura scorrevole che consente tramite un'interfaccia hardware per l'acquisizione del sensore di temperatura esterna, è possibile impostare il campo di funzionamento della funzione di temperatura scorrevole. La funzione agirà automaticamente variando la temperatura di setpoint ambiente al variare della temperatura esterna. Sarà possibile variare la temperatura di setpoint per gruppo per creare zone di comfort differenti, ad esempio: uffici e corridoi.
- Funzione di *programmazione Temperatura di mantenimento estiv*a e invernale (night set back) permette di programmare le temperature di mantenimento estiva e invernale garantendo una temperatura d'ambiente minima durante l'inverno, e massima durante l'estate.
- Funzione WEB server tramite Internet Explorer sarà possibile interagire con il controllo di supervisione al fine di gestire tutte le funzioni delle unità controllate, analogamente alla navigazione di un sito web. La gestione ed individuazione delle unità interne è intuitiva grazie alla visualizzazione grafica delle planimetrie. Il controllo di supervisione dispone di serie del protocollo di comunicazione XML, mediante il quale è possibile scambiare informazioni di tipo gestionale con un sistema BMS di Building Automation di terzi.
- Funzione di Timer programmatore esteso, giornaliero, settimanale, ed annuale: per gruppi o per blocchi o per zone di unità. Per ogni giorno

saranno disponibili 24 profili di funzionamento. Possibilità di due programmazioni settimanali e di impostazione delle date di inizio e di fine stagione. Per ogni anno saranno disponibili 5 profili di funzionamento da P1 a P5 ed a ciascuno di essi possono essere assegnate fino a 50 date. Le impostazioni della temperatura, della velocità del ventilatore e della direzione di mandata dell'aria saranno modificabili e dovrà essere anche possibile eseguire una ri- taratura oraria della temperatura.

### 4.2 Impianto di Climatizzazione PDC aria / acqua (Piano Primo)

Nel seguente paragrafo si descrive l'impianto di climatizzazione invernale ed estiva e produzione di acqua calda sanitaria a servizio delle TRE unità immobiliari di tipo residenziale, realizzato mediante pompa di calore aria-acqua reversibile con distribuzione idronica e terminali ambiente costituiti da ventilconvettori.

È previsto un sistema autonomo per ciascuno dei tre alloggi, costituito da una pompa di calore aria-acqua reversibile, un modulo idronico interno con accumulo ACS e una rete indipendente di distribuzione ai ventilconvettori.

L'impianto costituisce l'unico sistema di climatizzazione dell'unità immobiliare; ogni unità immobiliare presenterà il proprio modulo idronico indipendente.




Il generatore è costituito da:

- unità esterna motocondensante: compressore inverter ad alta efficienza con ventilatore assiale brushless, scambiatore aria-refrigerante ad alta efficienza e valvola elettronica di espansione.
- unità interna a basamento con accumulo ACS da 185 litri integrato completo di: scambiatore a piastre, pompa di circolazione inverter, vaso di espansione; valvola di sicurezza, valvola deviatrice a tre vie, resistenza elettrica integrativa

Il sistema consente la:

- climatizzazione invernale;
- climatizzazione estiva;
- produzione acqua calda sanitaria.

La climatizzazione interna agli ambienti è affidata ad unità interne di tipo a ventilconvettori a pavimento con regolazione continua 0-100% della portata d'aria costituiti da:

- batteria di scambio termico in tubi di rame ed alette in alluminio;
- valvola a due vie;
- ventilatori centrifughi ad alta efficienza;
- motori elettrici brushless a velocità variabile;
- filtro aria estraibile;
- bacinella raccolta condensa;
- sonda di temperatura aria ambiente;
- termostato di regolazione a bordo

Il motore brushless consente:

- modulazione continua della portata aria;
- elevata efficienza energetica;
- riduzione dei consumi elettrici fino al 50% rispetto a ventilatori tradizionali;
- elevato comfort termico.

Il fluido termovettore, prodotto dalle pompe di calore è previsto ad una temperatura di:

45/40 °C ΔT di 5°C funzionamento invernale;

7/12 °C ΔT di 5°C funzionamento estivo.

Le unità esterne delle pompe di calore saranno installate nelle aree tecniche di copertura, su basamenti idonei e mediante supporti antivibranti, nel rispetto delle distanze di manutenzione, delle verifiche strutturali e dei requisiti acustici, mentre il modulo interno (BHP_F) verrà predisposto nei locali tecnici previsti a piano primo. Il sistema di distribuzione provvederà al trasporto del fluido termovettore dalla PDC sino alle unità del sistema di emissione previsto: ventilconvettori a pavimento. La rete di distribuzione, realizzata con tubo in multistrato idonee agli impianti di climatizzazione, aventi classe di temperatura e pressione compatibile con le condizioni di esercizio, complete di raccordi, isolamento termico e protezione meccanica ove necessario. La rete sarà posata a vista nei locali tecnici, all'interno dei cavedi impiantistici, nelle velette in cartongesso, sottotraccia o a pavimento, secondo quanto indicato negli elaborati grafici. Nei punti alti della

rete saranno installati dispositivi di sfiato dell'aria, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di scarico. Le tubazioni, come previsto dal DPR 412/93, DLGS 192/05 e successive modifiche ed integrazioni, saranno debitamente isolate con l'impiego di guaine tubolari elastomeriche a celle chiuse di idonee dimensioni e spessori.

Tutti i ventilconvettori dovranno essere collegati alla rete di scarico (condense); tramite distribuzione in PVC la condensa viene scaricata negli scarichi dei servizi igienici più vicini, previo allaccio sifonato.

L'intero impianto di climatizzazione, ventilconvettori e ACS, verrà regolato e controllato da un pannello di interfaccia su cui sarà possibile impostare ogni parametro (temperature, accensioni e spegnimenti, ecc.) e visualizzare tutte le informazioni relative allo stato di ogni componente del sistema del sistema.




Il pannello è previsto installato a parete.

Posizionamento, quantità, dimensioni e condizioni di funzionamento di tutte le apparecchiature e delle reti di distribuzione sono indicati nelle tavole grafiche di progetto a cui si rimanda per approfondimenti.

## 5. IMPIANTO IDRICO SANITARIO – SCARICO – RETE GAS

### 5.1 Adduzione Acqua

L'impianto idrico-sanitario è stato dimensionato nel rispetto della norma UNI 9182 e norme della serie UNI EN 806, nelle rispettive edizioni vigenti e per le parti applicabili, ponendo particolare attenzione alle strategie finalizzate al risparmio idrico ed energetico. Tutte le componenti relative al sistema idrico-sanitario dovranno inoltre essere conformi a quanto richiesto ai rispettivi punti del DECRETO 23 giugno 2022 (c.d. nuovi criteri C.A.M. in Edilizia).

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dalla sorgente idrica sino alle utilizzazioni. Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di

conformità e/o dalla presenza di appositi marchi. Per la rete di distribuzione acqua calda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal sistema di preparazione (preparatore) sino alle utilizzazioni. Nella realizzazione della rete acqua calda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

Dal punto di allaccio ''pubblico'', mediante tubazione interrata in PEAD, idonea al trasporto di acqua potabile (circ. n. 102/1978 min. sanità, dm 74/2004), in opera con manicotto elettrico secondo uni 10967, uni10520 e uni 10521, si andrà ad alimentare, previa installazione di valvola sezionatrice, un collettore di distribuzione, in acciaio zincato, previsto di spillamenti per alimentazione delle singole utenze. Il collettore è provvisto di valvola a sfera di arresto generale e di riduttore di pressione, due manometri istallati a monte e a valle dello stesso consentiranno la giusta regolazione.

Ciascun spillamento di utenza dovrà essere completo di valvola a sfera per il sezionamento generale di utenza e di contatore volumetrico, quest'ultimo installato dall'Ente erogatore.

Le singole adduzioni di acqua fredda, in ragione di una per ciascuna unità servita, saranno in multistrato, opportunamente installate a parete / soffitto per i tratti a vista, sottotraccia

Negli attraversamenti di strutture verticali e orizzontali dell'edificio, le tubazioni saranno installate entro contro-tubi sempre in acciaio zincato. Lo spazio tra tubo e contro-tubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei contro-tubi saranno sigillate con materiale adeguato. Negli eventuali attraversamenti di compartimenti antincendio, le tubazioni saranno provviste di tamponamento antifiamma REI 120 certificato a tale scopo.

La distribuzione di acqua calda e fredda sanitaria interna è prevista con distribuzione ai collettori. La rete di distribuzione calda, realizzata in maniera analoga a quella fredda a partire dal collettore di appartamento, è invece alimentata con acqua calda, proveniente dal sistema a PDC per la produzione del fluido termovettore.

Da un punto di vista costruttivo, la distribuzione idrica caldo/fredda, all'interno delle unità abitative a valle dei rubinetti d'arresto, è realizzata in tubo multistrato incassato a massetto:

- Tubazioni multistrato PN10 a norma UNI EN ISO 21003 idonee per acqua potabile, costituite da tubo interno in polietilene reticolato, tubo di alluminio e tubo esterno in polietilene reticolato, con giunzioni mediante raccordi a compressione meccanica, isolate con guaine di elastomero estruso a celle chiuse.

Si prevede la realizzazione di rete di ricircolo.

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzate per la rete acqua potabile:

- devono essere conformi alle leggi per il contatto con l'acqua destinata al consumo umano e devono essere inseriti in liste positive e prodotti certificati nel loro rispetto. Inoltre, devono essere idonei anche al contatto con i prodotti chimici usati per la disinfezione delle reti;
- non devono danneggiarsi o rilasciare sostanze pericolose, in caso di trattamento con prodotti chimici; non devono rilasciare sostanze nocive quali piombi e zinco se ci sono acque corrosive.

Le tubazioni dell'acqua calda sanitaria e del ricircolo, ove previsto, saranno isolate termicamente con spessori conformi alle disposizioni vigenti. Le tubazioni dell'acqua fredda saranno isolate ove necessario per evitare condensazioni superficiali e riscaldamenti indesiderati.

Opportune valvole sezionatrici a sfera dovranno essere installate sulle diramazioni principali e sugli stacchi dei singoli collettori, in posizioni agevoli per le eventuali attività di manutenzione.

Percorsi e diametri della rete sono riportati nelle tavole grafiche.

I servizi saranno completi di apparecchi sanitari e di rubinetteria e saranno dotati di valvole di intercettazione.

La rubinetteria sarà dotata di dispositivi per il contenimento dei consumi idrici, quali limitatori di portata e rompigetto, ove applicabili. Nei punti di erogazione dell'acqua calda sanitaria saranno installati miscelatori idonei; i dispositivi termostatici saranno previsti nei punti in cui risultino necessari per il controllo della temperatura e la protezione dal rischio di ustione.

Per maggiori dettagli e per le caratteristiche tecniche delle apparecchiature riferirsi a quanto indicato negli elaborati grafici di progetto e nel CSA.

RETE DI ADDUZIONE DEL GAS AGLI APPARECCHI DI COTTURA

Per ciascun alloggio è prevista una linea indipendente di adduzione del gas metano destinata esclusivamente all'alimentazione dell'apparecchio di cottura. Le montanti avranno origine dai rispettivi misuratori e seguiranno percorsi esterni, secondo quanto indicato negli elaborati grafici.

I misuratori saranno collocati in posizione accessibile, aerata e conforme alle prescrizioni dell'ente distributore e della normativa applicabile.

Dai singoli misuratori, partiranno i relativi impianti che raggiungeranno, secondo la via più breve indicata negli elaborati grafici, gli utilizzatori delle singole utenze (UNI - CIG 7129). Per i tratti interrati verranno utilizzati tubazioni in PEAD S5 De26mm, per i tratti fuori terra (tratti sub orizzontali e montanti verticali A VISTA) sono previste tubazioni in rame, i tratti interni sottotraccia saranno in rame o in multistrato in guaina per trasporto di gas. In sede di realizzazione dovranno essere eseguiti tutti gli accorgimenti e le opere atte a dare un impianto a norma. Gli attraversamenti in muratura delle tubature saranno opportunamente protetti da incamiciature realizzate con rivestimento in PVC o acciaio ZN.

I materiali delle tubazioni e le relative modalità di posa saranno conformi alla norma UNI 7129 e alle pertinenti norme di prodotto.

Si prevede inoltre l'installazione di organi di intercettazione di tipo a sfera a passaggio totale su ogni linea di adduzione nelle seguenti modalità:

- Intercettazione generale a valle del contatore in posizione visibile ed accessibile.

Il collegamento terminale ai fornelli cucina è previsto con tubazione rigida in rame o mediante flessibile in acciaio inox di tipo a norme UNI fornito di regolare omologazione.

In ogni cucina è prevista una presa aria avente dimensioni minime previste dalle norme UNICIG 7129/92 e successivi aggiornamenti.

I principali componenti della rete di distribuzione del gas oggetto della fornitura sono:

- Valvole a sfera di intercettazione generale a passaggio totale per gas metano ai contatori.
- Rubinetti portagomma per allaccio alla cucina a gas per attacco rigido in rame o flessibile in acciaio inox.
- Tubi rigidi in rame/multistrato, elementi flessibili corazzati in acciaio inox per collegamento fornelli cucina tipo a norme UNI.
- Raccorderia occorrente per l'assemblaggio delle tubazioni sopra descritte.
- Staffaggio tubazioni a vista con collari.

Tutte le tubazioni saranno collocate in modo da non subire danneggiamenti dovuti a urti per cui, se necessario, saranno protette con contro-tubazioni aerate. Per i raccordi di giunzioni tubazioni-contatori sono accettati sistemi filettati con tenuta mediante nastro di tetrafluoroetilene (teflon).

### 5.2 Reti di scarico

Per rete di scarico si intende un sistema composto da condutture e altri componenti per la raccolta e lo scarico delle acque reflue per mezzo della gravità. Eventuali impianti di sollevamento mediante pompe possono essere considerati parte del sistema di scarico funzionante per gravità.

La rete interna di raccolta delle acque fecali, quella che nei diversi servizi igienici provvederà alla raccolta delle acque fecali, fino all'immissione nella rete esterna, sarà realizzata con tubazioni in PVC. Tutta la rete sarà continua, dall'allaccio agli apparecchi fino al recapito finale, in modo da evitare nel modo più assoluto ogni contatto diretto o indiretto con l'ambiente. Sia nei tratti verticali che in quelli orizzontali, saranno installati pezzi di ispezione, con tappo ad ogni cambiamento di direzione e/o ad ogni confluenza.

In corrispondenza di eventuali attraversamenti tagliafuoco orizzontali e verticale tutte le tubazioni dovranno essere corredate di dispositivi certificati (collari, manicotti isolamenti, ecc.) per il ripristino della compartimentazione antincendio.

Si prevede la realizzazione di nuove reti di scarico:

- Acque nere (scarichi WC)
- Acque meteoriche.

Tutte le reti di smaltimento dovranno essere collegate alle reti di scarico pubbliche; per la loro realizzazione è prevista la fornitura in opera di:

- Tubazioni interne al fabbricato: tubo in pvc rigido per condotte di scarico non in pressione per basse ed alte temperature poste all'interno degli edifici in traccia o cavedio con spessori e caratteristiche rispondenti alle pertinenti norme di prodotto; dimensioni da diametro 32 a 110 mm, spessore minimo 3,0 mm.
- Tubazioni esterne al fabbricato: tubo in pvc rigido per condotte di scarico interrate non in pressione conforme alla norma uni en 1401 - 1 e certificato di marchio di qualità' da ente certificatore terzo accreditato; diametro nominale esterno da 90 a 315 mm, spessore da 3 a 6,2 mm. classe di rigidità anulare 4sn (4kN/m2) misurata secondo en iso 9969.
- Pozzetti completi di chiusini o caditoie aventi classe di resistenza adeguata alla zona di installazione e ai carichi prevedibili, secondo la norma applicabile. La classe dovrà essere individuata distintamente per aree pedonali, cortili, parcheggi e zone carrabili.

SCARICHI ACQUE NERE

Un impianto di scarico può essere definito come il sistema composto da tubazioni, raccordi ed altri componenti destinati al deflusso per gravità delle acque usate e o meteoriche.

Gli impianti di scarico devono rispondere ad una serie di requisiti che nascono da esigenze di tipo igienico-sanitario e di funzionamento dell'impianto.

Tali requisiti si possono riassumere come segue:

- Evacuazione rapida delle acque di scarico.
- Rispetto dei requisiti di tenuta relativamente a materiali di scarico, odori e microbi.
- Mantenimento delle condizioni di pressione di progetto.
- Vita utile compatibile con quella dell'edificio.

Tra i requisiti sopraelencati risulta di particolare importanza, dal punto di vista tecnico, il mantenimento delle condizioni di pressione di progetto. Il movimento dell'acqua e dei materiali di scarico all'interno dei tubi spinge l'aria in questi

contenuta e genera sovrapressioni a valle e pressioni negative a monte. Perché queste variazioni di pressione non impediscano il defluire dell'acqua e del materiale di scarico è necessario un sistema di ventilazione che assorba gli sbalzi di pressione e mantenga costanti i valori di progetto, evitando di fatto il risucchio a livello di sifoni, il loro svuotamento e conseguenti gorgoglii e cattivi odori all'interno degli ambienti.

Dato che il deflusso avviene per semplice gravità è indispensabile realizzare la necessaria ventilazione dell'impianto in funzione dell'altezza dell'edificio e della distanza degli apparecchi sanitari dalla colonna verticale, così da evitare fenomeni di depressione e lasciare inalterato il livello d'acqua all'interno dei sifoni. Per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, si intende invece il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi con l'ambiente esterno. Ogni colonna di scarico è collegata ad un tubo esalatore che si prolunga fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione collegano le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione collegano i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione. L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico è posizionato il più vicino possibile al sifone senza per altro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito sia del sifone. Le tubazioni di ventilazione non sono mai utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né sono destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti esimili. Le tubazioni di ventilazione devono essere montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio sono sormontate da un cappello di protezione. Nel nostro caso si prevede la realizzazione di un sistema di **ventilazione ''primaria''**

Il dimensionamento degli scarichi delle acque reflue provenienti dai bagni è stato svolto seguendo le disposizioni della norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici" utilizzando la metodologia basata sul concetto di Unità di Scarico (D.U.); i diametri dei vari tratti della rete di scarico

è indicato nelle tavole grafiche, in linea generale dovranno essere adottati i seguenti diametri minimi:

- Collegamento più lavabi-diramazione: DN 75
- Collegamento WC- diramazione: DN 110
- Diametro minimo colonna di scarico: DN 110
- Diametro minimo collettore di scarico: DN 160

La diramazione, degli scarichi acque nere, prima di collegarsi al tratto sub-orizzontale "pubblico" dovrà essere corredato di sifone ''tipo Firenze''.

SCARICHI ACQUE METEORICHE

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche può essere definito come l'insieme di tutti quegli elementi che concorrono a raccogliere ed a condurre le acque di origine meteorica dal punto di intercettazione di queste, da parte degli elementi tecnici dell'edificio, fino al punto di smaltimento. Un dato rilevante ai fini della progettazione, è l'altezza di pioggia nell'unità di tempo (mmH2O/h) che può essere ricavato da fonti statistico-metereologiche ISTAT; per il dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento il metodo di calcolo utilizzato è quello proposto dalla norma UNI EN 12056-3, riferirsi all'elaborato di calcolo.

Tutti i pluviali dovranno essere completi di appositi bocchettoni raccordati alle guaine, inoltre saranno dotati alla base di un apposito pezzo speciale dotato di tappo per consentire l'ispezione della rete. Alla base di ciascuna pluviale dovrà essere installato un pozzetto sifonato per pluviali in cls vibrato completo di coperchio.

Caratteristiche, quantità, posizione, diametri e pendenze e modalità di posa sono indicati sulle tavole di progetto.

INDICE

1. PREMESSE....1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO....4
3. ILLUSTRAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO....7
4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE....11
4.1 Impianto di Climatizzazione VRF (Piano Terra)....12
4.1.1 Distribuzione liquido / gas....14
4.1.2 Distribuzione aria (per unità canalizzabile cella sicurezza)....15
4.1.3 Regolazione impianto di climatizzazione....16
4.2 Impianto di Climatizzazione PDC aria / acqua (Piano Primo)....19
5. IMPIANTO IDRICO SANITARIO – SCARICO – RETE GAS....21
5.1 Adduzione Acqua....21
5.2 Reti di scarico....25