



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE  
TARANTO**

**UFFICIO STUDI E PROGETTI**

**R03.b**

**RELAZIONE DI CALCOLO CONDIZIONAMENTO E  
PRODUZIONE DI ACS**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**COMPENSORIO CASTROGIOVANNI – ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12  
MARINA SUD**

**CAPITOLO  
7120/21 SMM**

**Codice Esigenza  
177820**

**Codice ID  
4874**

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C.U.P. | Z | 3 | A | 3 | 6 | C | A | 2 | 7 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**IMPORTO CAPITOLATO Euro 935.854,50 (LAVORI + SICUREZZA) (IVA AL 22%  
INCLUSA)**

**Durata dei Lavori Giorni: 180 (centottanta)**

**Taranto, 08/01/2024**

**IL PROGETTISTA**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI  
PROFESSIONISTI**

**Ing. Nicola Leone – Sidel Ingegneria S.r.l.  
Via Isonzo 13  
40005 Villanova di Castenaso (BO)**

**IL CAPO UFFICIO STUDI E PROGETTI**

**C.C. (INFR) Domenico Egidio MAGGI**

**IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL  
CONTRATTO**

**S.T.V. (INFR) Giuseppe MANCUSO**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

**C.V. (INFR) Teodoro NICOLAZZO**



Seriale Certificato:  
160556000651199635106802172274978990132

Valido dal 16/02/2021 al  
16/02/2024

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE  
TARANTO**

**UFFICIO STUDI E PROGETTI**

**R03.b**

**RELAZIONE DI CALCOLO CONDIZIONAMENTO E  
PRODUZIONE DI ACS**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**COMPENSORIO CASTROGIOVANNI – ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12  
MARINA SUD**

**CAPITOLO  
7120/21 SMM**

**Codice Esigenza  
177820**

**Codice ID  
4874**

Il presente elaborato è costituito da pagine n. 16 (sedici) compresa la  
presente e il frontespizio

**IL PROGETTISTA**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI**

**Ing. Nicola Leone – Sidel Ingegneria S.r.l.**

**Via Isonzo 13**

**40005 Villanova di Castenaso (BO)**



|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

## Sommario

|     |                                                                  |    |
|-----|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Premessa .....                                                   | 2  |
| 2.  | Riferimenti normativi .....                                      | 3  |
| 3.  | Condizioni termoigrometriche esterne ed interne .....            | 7  |
| 4.  | Valutazione dei carichi interni e dei ricambi d'aria.....        | 7  |
| 5.  | Descrizione degli impianti .....                                 | 8  |
| 5.1 | Impianto a ventilconvettori del tipo ad espansione diretta ..... | 8  |
| 5.2 | Centrale termofrigorifera.....                                   | 10 |
| 5.3 | Unità interne .....                                              | 10 |
| 5.4 | Impianto idrico sanitario e scarico acque nere.....              | 10 |
| 6.  | Materiali di installazione .....                                 | 12 |
| 7.  | Consegna elaborati.....                                          | 12 |
| 8.  | Verifiche e certificazioni .....                                 | 12 |
| 9.  | Verifiche periodiche .....                                       | 13 |
| 10. | Prescrizioni per il datore di lavoro .....                       | 13 |
| 11. | Allegati .....                                                   | 14 |

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

## 1. Premessa

Nell’ambito dei lavori di ristrutturazione che interesseranno il fabbricato “P.G. 12” all’interno del comprensorio Castrogiovanni in Taranto, adibito in parte ad uffici ed in parte ad officina (con la presenza di un locale magazzino, spogliatoi e servizi igienici), si prevede di installare i seguenti impianti di condizionamento:

- impianto di condizionamento estivo-invernale del tipo a ventilconvettori in tutti i locali con integrazione nei servizi igienici, mediante radiatori elettrici;
- centrali di produzione dei fluidi termovettori all’esterno, nella zona centrale del fabbricato.

Gli impianti sono stati progettati nel rispetto delle più recenti normative di settore e saranno in grado di soddisfare e garantire:

- il benessere termo-igrometrico;
- il risparmio energetico;
- il controllo e la supervisione per piani e per zone;
- la modularità di espansione.

Tutti gli ambienti destinati ad uffici ed officina, saranno serviti da impianti a ventilconvettori. L’impianto, del tipo centralizzato, garantisce un risparmio di gestione rispetto all’utilizzo di condizionatori autonomi monosplit. I ventilconvettori utilizzati saranno del tipo a parete, avranno singola batteria e ventilatore con velocità regolabile su tre posizioni. Essendo l’impianto ad espansione diretta la distribuzione del gas sarà effettuata per mezzo di una rete di tubazioni rame, opportunamente coibentate.

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

## 2. Riferimenti normativi

### **Legge 10/91**

Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

### **Legge 26 ottobre 1995, n. 447**

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

### **D.P.R. 26.08.1993 n. 412**

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 09.01.1991 n.10, modificato ed integrato dal DPR 21.12.1999 n. 551.

### **D.Lgs. 192/05**

Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

### **D.Lgs. 311/06**

Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 192/05, recante attuazione della direttiva 2202/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia.

### **D.Lgs. 115/08**

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.M. 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.

### **D.P.R. 59/09**

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. 22/11/2012**

Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

### **D.P.R. 74/2013**

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 decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

### **Legge 90/2013**

Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63. Disposizioni urgenti per il

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

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.

#### **D.M. 10/02/2014**

Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 74/2013.

#### **Decreti Ministero Sviluppo Economico 26 giugno 2015**

(Gazzetta Ufficiale n. 162 del 15 luglio 2015) sull'efficienza energetica in edilizia di attuazione della Legge 90/13.

#### **UNI 10339:1995**

Impianti aeraulici ai fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti, regole per la richiesta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

#### **UNI 10351:1994**

Conduttività termica e permeabilità al vapore dei materiali da costruzione.

#### **UNI 8364-1:2007**

Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio.

#### **UNI 8364-2:2007**

Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione.

#### **UNI 8364-3:2007**

Impianti di riscaldamento - Parte 3: Controllo e manutenzione.

#### **UNI 10344**

Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

#### **UNI 10345**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

#### **UNI 10346**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

#### **UNI 10347**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

#### **UNI 10348**

Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

#### **UNI 10349:1994**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

#### **UNI EN ISO 13790:2008**

Calcolo del fabbisogno di energia.

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

### **UNI/TS 11300-1:2008**

Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

### **UNI/TS 11300-2:2008**

Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

### **UNI/TS 11300-4:08**

Utilizzo di energie rinnovabili e altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria.

### **UNI EN ISO 6946:2007**

Componenti ed elementi per edilizia - resistenza termica e trasmittanza termica.

### **UNI EN ISO 13370:2008**

Scambi di energia tra terreno ed edificio.

### **UNI EN ISO 14683:2008**

Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione lineica.

### **UNI EN ISO 13789:2008**

Coefficiente di perdita per trasmissione e ventilazione.

### **UNI EN 12831:2006**

Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

### **UNI EN ISO 13788:2003**

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 13786:2008**

Prestazione termica dei componenti per edilizia caratteristiche termiche dinamiche - metodi di calcolo.

### **UNI EN ISO 10077-1:2002**

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.

### **UNI EN ISO 10077-2:2004**

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.

### **UNI EN 15217:2007**

Prestazione energetica degli edifici - metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici.

### **UNI 10355:1994**

Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

#### **UNI 10376**

Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

#### **UNI 10379**

Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

#### **UNI EN 13779**

Ventilazione per edifici non residenziali – Prestazioni richieste per la ventilazione e sistemi di condizionamento.

#### **ASHRAE Standard 62 - 1989**

Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.

#### **Raccomandazioni ANSI/ASHRAE 55 - 1992**

Thermal environmental conditions for human occupancy.

#### **ASHARE 1993**

Calcolo carichi termici estivi e invernali.

#### **Linee Guida ISPESL - 01 giugno 2006**

Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro. Requisiti e standard – Indicazioni operative e progettuali.

#### **AICARR**

Misure, bilanciamento e collaudo dei circuiti aria ed acqua nei sistemi di climatizzazione.

#### **ISO 7730/84**

Moderate thermal environments.

|                                                         |        |                                                                                                                                               |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | PROGETTO ESECUTIVO<br>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12<br>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD<br>CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E<br/> PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                         | DIREZIONE DEL GENIO PER LA<br>MARINA MILITARE – TARANTO                             |

### 3. Condizioni termoigrometriche esterne ed interne

Le prestazioni nominali degli impianti saranno determinate assumendo le seguenti condizioni termoigrometriche:

#### **Condizioni esterne invernali** (UNI 5364/76, D.P.R. 1052/77, UNI 12831/06 e UNI 10339/95)

- Temperatura a bulbo secco + 0 °C
- Umidità relativa 60 %

#### **Condizioni esterne estive** (UNI 10339/95 - Appendice D)

- Temperatura a bulbo secco + 33°C
- Umidità relativa 43 %

#### **Condizioni interne invernali** (UNI 10339/95)

- Temperatura a bulbo secco 20 +/- 1°C
- Umidità relativa 50 +/- 5 %

#### **Condizioni interne estive** (UNI 10339/95 e Raccomandazioni ANSI/ASHRAE 55-81)

- Temperatura a bulbo secco 26 +/- 1°C
- Umidità relativa 50 +/- 5%

### 4. Valutazione dei carichi interni e dei ricambi d'aria

Negli elaborati di calcolo verranno individuati per ciascun ambiente, i seguenti parametri:

- superficie;
  - volume;
  - temperatura interna invernale;
  - temperatura interna estiva;
  - carichi interni (affollamento, illuminazione, motori elettrici);
  - ricambi d'aria (infiltrazioni);
  - potenza dispersa per trasmissione (in regime invernale);
  - potenza dispersa per ventilazione (in regime invernale);
  - carico sensibile (in regime estivo);
  - carico latente (in regime estivo).
- **Ricambio aria ambiente** - Nei locali condizionati o ventilati saranno garantiti i fattori di ricambio nel rispetto degli indici suggeriti dalla norma UNI 10339 e dalle varie pubblicazioni in

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

merito, come specificato nella tabella 1, mediante l'apertura degli elementi finestrati.

- **Affollamento** - Gli affollamenti previsti all'interno di ogni singolo ambiente, ai fini della determinazione dei carichi interni, sono quelli indicati nella tabella 1, nel rispetto della norma UNI 10339 per i locali contemplati.
- **Illuminazione e carichi elettrici** - Nella relazione di calcolo verranno specificati i carichi di illuminazione in funzione della superficie di ciascun ambiente ed i carichi elettrici in funzione della loro destinazione d'uso. Ai fini del dimensionamento delle apparecchiature di produzione dei fluidi termofrigoriferi e del trattamento aria verrà introdotto un fattore di contemporaneità pari a 0,75 sul carico elettrico complessivo degli ambienti.

Nella tabella 1 sono riportati, per i locali più significativi, i valori dell'illuminazione, dei carichi elettrici, dell'affollamento e dei ricambi d'aria imposti.

| Destinazione      | Illuminam.<br>medio<br>[lux] | Illuminazione<br>[W/m <sup>2</sup> ] | Carichi elettrici<br>[kW] | Affollamento<br>[persone/m <sup>2</sup> ] | Portata aria<br>esterna o di<br>estrazione<br>[10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s per<br>persona] | Ricambi aria da<br>progetto<br>[vol. ambiente/h] |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Uffici singoli    | 500                          | 8                                    | 0,5 posto lavoro          | 0,06                                      | 11                                                                                                | 0,5                                              |
| Uffici open space | 500                          | 8                                    | 0,5 posto lavoro          | 0,12                                      | 11                                                                                                | 0,5                                              |
| Magazzino         | 200                          | 3,5                                  | 1                         |                                           |                                                                                                   | 5                                                |
| Officina          | 500                          | 8,5                                  | >10                       |                                           |                                                                                                   | 8                                                |

**Tabella 1**

## 5. Descrizione degli impianti

### 5.1 Impianto a ventilconvettori del tipo ad espansione diretta

Tale tipologia impiantistica è stata prevista per tutti gli ambienti.

Si evidenzia che l'impianto, del tipo centralizzato, garantisce un risparmio di gestione rispetto all'utilizzo di condizionatori autonomi previsti per i singoli uffici; infatti, nel dimensionare la centrale termofrigorifera si è calcolata una riduzione sostanziale (oltre il 20%) della potenza elettrica totale rispetto a quella determinata dalla somma di eventuali condizionatori autonomi.

I ventilconvettori utilizzati saranno del tipo a parete per poter installare le tubazioni in alto e non

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

dovere fare delle tracce a pavimento ed a parete.

Tutti i ventilconvettori avranno singola batteria e ventilatore con velocità regolabile su tre posizioni.

La distribuzione del gas refrigerante R410A sarà effettuata per mezzo di una rete di tubazioni in rame, opportunamente coibentate.

La rete è prevista posata a parete su apposite canalette.

Ogni ventilconvettore, inoltre, sarà collegato ad una rete di scarico della condensa, realizzata in PVC serie pesante, che verrà innestata nelle colonne di scarico dell'edificio oppure nelle cassette sifonate dei servizi igienici, seguendo il percorso rettilineo più breve.

Nella valutazione della potenza termica e frigorifera, da assegnare a ciascun ventilconvettore, saranno considerati i seguenti parametri:

- esposizione del locale (per calcolo estivo ed invernale);
- infiltrazione di aria esterna, posta convenzionalmente pari a 0.5 vol. / h (per calcolo estivo ed invernale);
- carichi interni (forza motrice installata, illuminazione, numero di persone presenti), dipendenti dalla destinazione del locale (per calcolo estivo);
- apporti gratuiti interni, posti pari a 6 W/m<sup>2</sup>.

Il comma 7 dell'art. 7 del D.P.R. 412/93 impone che, quando il rapporto tra la somma degli apporti solari (calcolati nel mese a maggiore insolazione) e degli apporti gratuiti interni convenzionali ed il fabbisogno termico mensile (valutato nello stesso periodo), risulti maggiore di 0.2, si debba prevedere l'installazione di sistemi per la regolazione automatica della temperatura, al fine di evitare condizioni di sovra-riscaldamento nei singoli locali.

Per tal motivo, su ogni ventilconvettore avarà una regolazione indipendente con suo termostato interno e sarà collegato ad un sistema centralizzato con un display touch da 7" tramite il quale si possono gestire fino a 255 unità interne distribuite su un massimo di 16 sistemi, ed è dotato di contatto esterno integrato.

|                                                           |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R. T. P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                              | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

## 5.2 Centrale termofrigorifera

L'impianto a ventilconvettori sarà alimentato da una pompa di calore ad espansione diretta, condensato ad aria aventi le seguenti caratteristiche:

Potenzialità frigorifera nominale 50 kW,

Potenzialità di riscaldamento nominale 56,5 kW;

Questo gruppo sarà situato all'esterno nella zona centrale del corpo di fabbrica.

## 5.3 Unità interne

A questa unità sono collegate n. 11 unità interne del tipo a parete, di diversa potenzialità in base alle dispersioni calcolate per ciascun ambiente, come si evince dall'elaborato relazione specialistica Legge 10 e relativi allegati tecnici T10.02 e T10.03.

Le unità interne sono collegate alle dorsali di distribuzione principali per mezzo di linee realizzate in rame coibentato e sono comandate attraverso pannello di controllo centralizzato ma con gestione autonoma.

## 5.4 Impianto idrico sanitario e scarico acque nere

Gli impianti di distribuzione dell'acqua potabile dovranno essere realizzati conformemente alla normativa UNI 9182:2008.

Le reti idriche sono dimensionate in modo da garantire le portate nominali unitarie degli utilizzatori idricosanitari, nei soli bagni nuovi.

La pressione massima a servizio di tubazioni e valvole sarà 500 kPa.

Il calcolo del fabbisogno idrico, nei bagni, è stato eseguito conformemente alla norma UNI 9182:2008. Per la distribuzione di acqua calda e fredda sanitaria all'interno dei servizi igienici si è utilizzato il dimensionamento semplificato in accordo alla norma UNI EN 806-3.

Tutte le tubazioni dell'impianto idrico sanitario saranno del tipo multistrato opportunamente coibentate secondo il DPR412/93 ed avranno origine dal produttore di acqua calda sanitaria che sarà una pompa di calore e da collettori posti a parete con la possibilità di intercettare il singolo sanitario al fine di effettuare una manutenzione agevole.

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

Nel dimensionamento degli allacciamenti di scarico dai sifoni dei singoli apparecchi sanitari alle colonne ed ai collettori sub orizzontali sono stati adottati diametri di tubazioni non inferiori ai seguenti:

| Apparecchio sanitario | Diametro esterno [mm] |
|-----------------------|-----------------------|
| Lavabo                | De40                  |
| Vaso                  | De110                 |
| Orinatoio             | De50                  |
| Doccia                | De50                  |

Le tubazioni di scarico, saranno in polietilene ad alta densità, verranno allacciate all'impianto fognario nel collettore esistente tramite apposito sifone tipo Firenze.

Per l'impianto idrico sanitario sarà previsto un filtro di linea che riduce le impurità dell'acqua al fine di garantire una maggiore durata del sistema di preparazione di acqua calda sanitaria e di tutte le apparecchiature che erogano l'acqua fredda. Non è stato ritenuto opportuno installare un sistema di controllo del batterio della Legionella per tale tipologia di impianto in quanto la preparazione di acqua calda avviene in maniera istantanea e quindi non si hanno degli accumuli.

In merito alla produzione di acqua calda sanitaria si prevedrà una pompa di calore con accumulo da 500 litri della DAIKIN modello ECHO EKHP500A2V3, o similare. Tale apparecchiatura sulla base dell'unione delle 2 tecnologie, pompa di calore ed accumulo, consente di realizzare notevoli risparmi:

- la tecnologia della pompa di calore consente di ottenere un rendimento stagionale del 123%.
- la produzione istantanea d'acqua calda, insieme all'assenza di energia supplementare per il ciclo di disinfezione dell'acqua, produce altri guadagni in termini di consumo energetico.

L'accumulo termico è costituito da 2 strati di polipropilene, tra i quali è iniettata una schiuma di poliuretano, per garantire un isolamento perfetto dello scaldacqua. Nell'accumulo, uno scambiatore corrugato in acciaio inox con una capacità di circa 29 L è disposto su tutta la lunghezza dell'accumulatore per garantire una stratificazione perfetta e massimizzare l'efficienza nella produzione dell'acqua calda sanitaria.

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

Per impianto di produzione di acqua calda sanitaria si veda sia le tavole della distribuzione e sia lo schema funzionale allegati alla presente relazione.

## 6. Materiali di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme UNI e dotati del marchio CE o in alternativa provvisto di un marchio oppure un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

## 7. Consegna elaborati

La ditta esecutrice dei lavori è tenuta, subito dopo la conclusione dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla consegna degli impianti, alla consegna alla committenza della dichiarazione di conformità completa dei seguenti allegati:

- Relazione con le tipologie dei materiali utilizzati;
- Verbale delle verifiche effettuate in conformità alle norme UNI;
- Il presente progetto;
- Fotocopia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

## 8. Verifiche e certificazioni

Al termine delle opere di installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dalle norme UNI e del D.M. 37/08.

In particolare, dovrà effettuare:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- la verifica del corretto funzionamento del sistema di climatizzazione sia in fase estiva che invernale;
- la verifica del corretto funzionamento del sistema di produzione di acqua calda sanitaria;

|                                                         |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R.T.P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                            | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

- prova di tenuta delle tubazioni impianti idrico sanitario e di climatizzazione;
- la verifica del corretto funzionamento dell'impianto idrico sanitario e scarico dei bagni,
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte.

## 9. Verifiche periodiche

Gli impianti in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da una ditta e un tecnico qualificato.

Si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

a) Mensilmente:

- controllo del funzionamento dell'impianto di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria

b) Ogni 6 mesi:

- pulizia dei filtri sui ventilconvettori e su tubazioni circuito idraulico

c) Ogni anno:

- prova strumentale di funzionamento delle pompe di calore

d) Ogni due anni

- Misura efficienza energetica della pompa di calore

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro e quelle descritte nei punti c) e d) eseguite da un tecnico abilitato. Eventuali variazioni e modifiche all'impianto devono essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili presso l'impianto stesso.

Si fa presente, inoltre, che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o potenziamento dell'impianto ci si dovrà rivolgere, prima di iniziare i lavori, a questo o altro studio tecnico per le verifiche del caso.

## 10. Prescrizioni per il datore di lavoro

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o equiparati) in base al DPR 462/01 il datore di lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare copia della

|                                                           |        |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| R. T. P.<br>- ING. NICOLA LEONE<br>- SIDEL INGEGNERIA SRL |        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12</b><br><b>COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD</b><br>CAPITOLO 7120/21    C.E. 177820    CODICE ID 4874 |  |
| Gennaio 2024                                              | Rev.03 | <b>RELAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E</b><br><b>PRODUZIONE DI ACS</b>                                                                                               | <b>DIREZIONE DEL GENIO PER LA</b><br><b>MARINA MILITARE – TARANTO</b>               |

dichiarazione di conformità a GENIODIFE-UTOV / INAIL (ex ISPESL) e all'ASL competenti per territorio.

Il datore di lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfetta efficienza l'impianto elettrico ed i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione.

Ogni cinque anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica da parte dei tecnici ASL oppure rivolgendosi a organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive.

## 11. Allegati

- Planimetrie impianto di distribuzione impianto di climatizzazione ed idrico sanitario e scarichi T.10.01 e T.10.02;
- Schemi unifilari impianto di climatizzazione T10.03.