

ORDINE DEGLI INGEGNERI
della Provincia di TARANTO

Dott. Ing.

ORLANDO Emanuele

N. 1017

IL DIRETTORE DELL'U.C.

Dr. Ing. Emanuele ORLANDO



COMUNE DI ALBEROBELLO



**PATTO TERRITORIALE SUD EST BARESE
POLIS - INFRASTRUTTURE**

*Recupero dell'immobile destinato al potenziamento delle infrastrutture
per fini sociali e per il turismo*

PROGETTAZIONE: UFFICIO TECNICO COMUNALE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

RS.2

COMUNE DI ALBEROBELLO



Progetto generale per il recupero dell'immobile destinato al potenziamento delle infrastrutture per fini sociali e per il turismo

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:
UFFICIO TECNICO COMUNALE

LUGLIO 2015

INDICE

- 1) PREMESSA
- 2) OBIETTIVI PRIORITARI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI
- 3) NORME DI RIFERIMENTO
- 4) DATI TECNICI DI PROGETTO
- 5) IMPIANTI TERMICI E DI RAFFRESCAMENTO
- 6) IMPIANTO DI RINNOVO DELL'ARIA
- 7) IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE PIANO SEMINTERRATO
- 8) IMPIANTO IDRICO SANITARIO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
- 9) IMPIANTO FOGNANTE

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra il progetto esecutivo ed i requisiti degli impianti meccanici da realizzare nell'immobile "ex mercato coperto" di Alberobello in provincia di Bari.

Gli impianti, realizzati secondo le indicazioni delle tavole di progetto allegate, dovranno rispondere in toto alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Tutte le apparecchiature ed i materiali utilizzati saranno adatti all'ambiente in cui saranno installati, in modo da poter resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali potranno essere sottoposte durante l'esercizio e saranno posti in opera a regola d'arte, in modo da garantire il perfetto funzionamento per l'uso a cui sono destinati.

Il fabbisogno termico necessario é stato valutato assumendo i coefficienti di trasmissione determinati secondo la norma UNI 7357/74 .

I calcoli termici e le verifiche dell'intero complesso nonché dei singoli vani che lo compongono, sono stati effettuati in base alla normativa vigente per il contenimento dei consumi energetici.

2. OBIETTIVI PRIORITARI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Il progetto prevede un intervento di ristrutturazione, secondo le seguenti direttive :

- a) nuovo involucro edilizio, di particolare rilevanza in quanto si tratterà di facciate vetrate garantendo efficienza energetica e il risparmio energetico attraverso la riduzione della trasmittanza termica degli elementi costituenti l'involucro con l'utilizzo di materiali biocompatibili caratterizzati da un minore impatto ambientale in sostituzione di quelli tradizionalmente utilizzati;
- b) intervento di ristrutturazione e sostituzione degli impianti generali di riscaldamento e raffrescamento convenzionali al fine di promuovere l'efficienza energetica, il risparmio energetico, le fonti rinnovabili di energia con l'adozione di un sistema di distribuzione

del calore a bassa temperatura, rispettando le pertinenti prescrizioni di prestazione energetica introdotte con il DL.vo 19/08/2005 n°.192 E DLvo 311/2006, evidenziando il carattere dimostrativo dell'intervento avente valore emblematico ed elevato grado di replicabilità a livello nazionale.

3. NORME DI RIFERIMENTO

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

In particolare, in modo non esaustivo, dovrà essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti.

Leggi e decreti

- DPR 27 aprile 1955 n.547. Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro;
- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico;
- Legge 1 marzo 1968 n.186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici;
- DM 1 dicembre 1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti;
- Legge 10 maggio 1976 n. 319. Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- DM 16 maggio 1987 n. 246. Norme di sicurezza per gli edifici di civile abitazione;
- DPR 24 maggio 1988 n. 236. Attuazione della direttiva CEE n. 801778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183;
- Legge 5 marzo 1990 n. 46: Norme per la sicurezza degli impianti;
- Decreto 21 Dicembre 1990 n. 443: Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili;
- Legge 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia. di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- DPCM 01 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- DPR 06 dicembre 1991 n.447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti;

- DPR 26 agosto 1993 n.412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti tecnici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10 e del DLgs n. 311 del 22 dicembre 2006;
- Coordinato con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Coordinato con il Decreto 22 novembre 2012 "Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Coordinato con il Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 "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"
- Coordinato con Decreto-Legge 4 giugno 2013, n. 63 "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"
- Coordinato con le modifiche introdotte con la legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90, 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.». (GU Serie Generale n.181 del 3-8-2013)
- Legge 23 dicembre 1993 n. 549. Misure a tutela dell' ozono stratosferico e dell' ambiente;
- Decreto 19 settembre 1994 n. 626. Attuazione delle direttive 89/391 CEE, 89/654 CEE, 89/656 CEE, 90/269 CEE, 90/270 CEE, 90/394 CEE, 90/679 CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;

- D.Lgs 14 agosto 1996, n. 494 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- DPCM 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DPCM 5 dicembre 1997. Determinazione dei requisiti acustici degli edifici.

Norme UNI

- CTI n.6514 del settembre 1969: Corpi scaldanti alimentati ad acqua calda o a vapore bassa pressione - Prova termica;
- CTI n.7357 74 del dicembre 1974: Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici;
- CTI settembre 1976 n. 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- N.7940 del settembre 1979: Ventilconvettori - Condizioni di prova e caratteristiche ventilconvettori - Metodi di prova;
- N.8011 del dicembre 1979: Impianti frigoriferi - Prescrizioni di sicurezza;
- N.8062 del luglio 1980: Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova;
- ACUSTICA CTIN.8199 del marzo 1981: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- CTI n. 8065 del giugno 1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- CTI n. 10339 del giugno 1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. L'offerta, l'ordine e la fornitura. UNI 10779 Reti di idranti. Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 9490 Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 8478 Lance a getto pieno. Dimensioni requisiti e prove
- UNI 802 Apparecchiature per estinzione incendi. Prospetto dei tipi unificati
- UNI 804 Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805 Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807 Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808 Girelli per raccordi per tubazioni flessibili

- UNI 810 Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a vite
- UNI 811 Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a madre vite
- UNI 813 Guarnizioni per raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 814 Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 7421 Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 9487 Tub. fles. antincendio DN45/DN70 per pressioni di esercizio fino a 1.2Mpa
- UNI 9488 Tubazioni semirigide DN20 e 25 per naspi antincendio
- UNIEN 671-1 Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNIEN 671-2 Idranti a muro con tubazioni flessibili
- Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. L'offerta, l'ordine e la fornitura.

Norme Europee

EN 29001 del dicembre 1987 Sistemi di qualità- Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

4. DATI TECNICI DI PROGETTO

Condizioni termoigrometriche esterne

Gli impianti di climatizzazione saranno in grado di mantenere all'interno dei locali le condizioni termoigrometriche più sotto riportate, in corrispondenza delle seguenti condizioni esterne :

	Temperatura	Umidità Relativa
Inverno	0°C (B.S.)	80%
Estate	+32°C (B.S.)	50%

Condizioni termoigrometriche interne

Gli impianti di condizionamento e riscaldamento sono stati dimensionati in modo da potere assicurare le seguenti condizioni interne :

Locale Inverno Estate

Box Espositivi e galleria Inverno T 20°C +/- 1°C - Estate T 26°C +/- 1°C
U.R. 50% +/- 5°C U.R. 50% +/- 5°C

Caratteristiche dei fluidi :

- velocità aria nei canali $v = 3/4 \text{ m/s}$
- velocità nelle bocchette di mandata $v = 1/2 \text{ m/s}$
- velocità nelle bocchette di aspirazione $v = 2/4 \text{ m/s}$
- velocità aria attravers. le batterie sc.term. $v = 2.5 \text{ m/s}$
- velocità aria in ambiente $v < 0,2 \text{ m/s}$

Parametri medi di calcolo dei carichi ambientali

Gli impianti sono stati dimensionati in funzione dei seguenti carichi medi dovuti all'occupazione prevista per i locali stessi ed ai carichi interni che sono stati comunicati:

Locale Affollamento Illuminazione

Box Espositivi e galleria 0,1 pers/mq 15W/mq

Per la determinazione dell'indice di affollamento sono stati utilizzati dati standard di affluenza.

Ricambi aria di progetto

Per il calcolo dei ricambi d'aria ci si attiene alla norma UNI10339 assumendo un quantitativo di 14,6 mc/h per persona.

Il progetto prevede comunque il controllo di tali ricambi sulla base del controllo dell'umidità interna e conseguentemente di controllare il quantitativo di immissione di

aria tramite ventilatore comandato da inverter. Questo consente di ridurre anche i consumi energetici degli impianti nei periodi di scarsa affluenza di pubblico.

Per quanto riguarda la filtrazione dell'aria, come previsto dalla norma UNI10338, e più in particolare come consigliato dal DM 10 maggio 2001, il progetto prevede la filtrazione dell'aria esterna con filtri ad alta efficienza.

Non trattandosi di un sistema a tutta aria non viene invece contemplata la possibilità di filtrazione dell'aria interna: l'eliminazione degli inquinanti che si potranno formare viene però assicurata da un adeguato ricambio di aria.

5. IMPIANTI TERMICI E DI RAFFRESCAMENTO

Il progetto di efficientamento energetico prevede l'installazione di una pompa di calore raffreddata ad aria per installazione esterna avente Efficienza Energetica in CLASSE A, sia in riscaldamento che in raffreddamento, con fluido refrigerante del fluido termovettore (acqua calda o refrigerata) del tipo R410A .

La soluzione impiantistica prevede l'autonomia per ciascuna zona/ambiente della scelta dei parametri di temperatura e portata d'aria impostati, l'uso delle singole unità interne in funzione dei parametri scelti, con il variare della portata di refrigerante di ogni circuito in modo lineare e direttamente proporzionale al carico termico (sia di raffreddamento che di riscaldamento).

Trattandosi di sistemi a scambio termico, il fluido refrigerante ed il fluido termovettore sono differenti ed il trasporto di calore e la refrigerazione dell'aria ambiente avviene per scambio termico. Il suo effetto è quindi gestibile dai vari sistemi di regolazione con gradualità in funzione dei parametri di set point, al variare del carico interno delle singole utenze.

Il collegamento delle apparecchiature dei sistemi VRF dalla unità esterna alle unità interne sarà realizzato mediante sistema unificato di tubazioni in rame con giunti o collettori.

Le tubazioni componenti la rete saranno completate con rivestimento protettivo anticondensa in poliuretano espanso a cellule chiuse a norma L.10/91, con un elevato grado di protezione all'umidità e quindi alla trasudazione per condensa.

Internamente ad ogni ambiente saranno utilizzati elementi terminali ventilconvettori del tipo a cassetta o canalizzate a bassa e media prevalenza posizionate in controsoffitto o su trave tecnica, del tipo a portata variabile e valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore per il controllo della temperatura ambiente mediante comando a parete.

6. IMPIANTO DI RINNOVO DELL'ARIA

E' previsto un potenziamento del sistema di ricambio aria, che potrà avvenire mediante unità monoblocco di recupero ad alta efficienza, che recupera l'energia dissipata tramite la ventilazione con scambio di calore.

Il sistema proposto espelle l'aria in maniera localizzata negli ambienti, attraverso un sistema di ripresa canalizzato. L'aria viziata dei corpi bagni, dove il grado di concentrazione degli elementi inquinanti e dell'umidità è maggiore avviene direttamente dai torrini di estrazione con ventilatore statico. L'aria di rinnovo, potrà essere pretratta attraverso lo scambiatore a flussi contrari, ed immessa negli ambienti dopo averla filtrata, umidificata o deumidificata e portata alla corretta condizione termoigrometrica di progetto.

L'unità a recupero utilizzerà uno scambiatore di calore con flussi d'aria contrari, con elevata efficienza energetica ed ecologia riducendo il consumo di energia per la climatizzazione in misura significativa. di circa il 20%.

Il vantaggio dello scambiatore di calore a flussi contrari, comporta una maggiore lunghezza del percorso comune e una maggiore durata dell'attraversamento: in questo modo, l'effetto di interscambio del calore non si riduce anche se l'elemento è più sottile, e permette di ottenere unità più silenziose e compatte.

Il materiale speciale con cui è realizzato lo scambiatore riduce la frequenza degli interventi di pulizia necessarie al suo idoneo funzionamento.

Lo scambiatore di calore è realizzato con una membrana in materiale speciale, ricoperta da una resina che garantisce un'ottimale trasmissione del calore, mentre il filtro in fibre di nylon e poliestere offre una grande capacità di ritenzione della polvere.

La particolare conformazione dei condotti dell'aria interni, consente allo scambiatore una lunghissima durata operativa, senza pulizia periodica.

Tutte le operazioni di manutenzione possono essere effettuate attraverso un'unica apertura di ispezione.

Nelle stagioni intermedie, in primavera e in autunno, quando gli ambienti non sono raffrescati o riscaldati, ovvero quando vi è poca differenza tra le temperature dell'aria interna ed esterna viene attivata la funzione Free-cooling. Inoltre, di notte, durante la stagione calda, quando la temperatura dell'aria esterna scende, viene aspirata all'interno senza scambio di calore, in modo da ridurre il carico sul sistema di climatizzazione.

Il basso livello di rumore emesso garantisce la silenziosità, durante il funzionamento alla massima potenza (High), producono meno di 37,5 dB.

Queste unità permettono di recuperare fino al 77% del calore in uscita, e rappresentano una soluzione ecologica che permette di risparmiare energia ed evitare un inutile spreco di risorse.

Ciascuna unità di recupero, sarà posizionata in controsoffitto in vani tecnici o zone servizi e collegata mediante canalizzazioni per distribuzione dell'aria a sezione rettangolare realizzate con pannelli sandwich in poliuretano di spessore minimo 20 mm, rivestito su entrambe le facce con foglio di alluminio, classe di reazione al fuoco 0-1-0, completi di angolari in alluminio per giunzioni, pezzi speciali quali curve, derivazioni, raccordi, ecc., nastro di finitura, staffaggi e quanto altro necessario.

L'unità di recupero sarà interfacciata e comandata dal sistema di controllo centralizzato.

La diffusione dell'aria negli ambienti, avverrà mediante immissione diretta dell'aria primaria all'interno degli ambienti dopo il passaggio nelle unità canalizzate posizionate in controsoffitto i ventilconvettori a cassetta o a parete integreranno all'occorrenza i flussi termici negli ambienti.

La ripresa avverrà mediante bocchette di ripresa a soffitto ad unica fila di alette, dotate di serranda di taratura.

L'estrazione dagli ambienti WC avverrà mediante ventilazione statica.

7. IMPIANTO IDRICO SANITARIO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

In conformità alla normativa vigente (Dlgs192/06 e s.m.i. DPR59/09), la produzione di acqua calda sanitaria sarà assicurata, da bollitore a pannelli solare con accumulo ovvero da generatore di calore a gas metano.

L'impianto, progettato secondo la UNI/TS 11300/2, mediante il boiler posizionato in locale apposito al piano copertura dell'edificio, alimenta mediante una tubazione la montante per tutti i gruppi bagno posti ad ogni piano, come evidenziato negli elaborati grafici.

La distribuzione dell'acqua calda sanitaria avrà percorsi paralleli a quelli dell'acqua fredda.

Tutte le tubazioni costituenti l'impianto suddetto ed in particolare le tubazioni attraversate da acqua calda, saranno rivestite con guaina isolante in elastomero espanso classe 1 spessore 9 mm .

L'intervento verrà completato dalla installazione degli apparecchi igienici e relativa rubinetteria, con allaccio alla rete di acqua fredda di acqua calda sanitaria e ricircolo.

La rete di distribuzione sarà realizzata in materiale multistrato atossico, organi di intercettazione, dispositivi di regolazione, gruppi di erogazione.

Tutti i bagni saranno arredati con apparecchi sanitari rispondenti alle norme UNI e saranno costituiti da vasi, orinatoi, lavabi, piatti doccia, bidet completi di rubinetteria

di erogazione e miscelazione; saranno previsti anche bagni per persone diversamente abili in numero rispondente ai limiti previsti dalle norme vigenti.

Le tubazioni per il trasporto idrico alle utenze sarà realizzata in multistrato composito (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno), idoneo per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda con temperatura massima di 95°C, PN 10, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità, compresi, i pezzi speciali, il materiale per giunzioni, le opere murarie di apertura tracce, della chiusura tracce e dell'esecuzione di staffaggi.

All'ingresso di ogni gruppo di servizi igienici saranno poste intercettazioni di zona in modo da poter isolare i servizi stessi.

8. IMPIANTO FOGNANTE

Il sistema fognario verrà rifatto integralmente con nuove colonne fognanti realizzate con tubazioni in polietilene. Alle nuove colonne fognanti verranno allacciate gli apparecchi sanitari mediante tubazione in polietilene per fognature non in pressione, di caratteristiche corrispondenti alle norme UNI 7613, tipo 303 PN 3,2 e rigidità anulare SN 2, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, con giunzioni eseguite mediante saldatura di testa (polifusione) o manicotti elettrosaldabili a mezzo di apposita attrezzatura.

Le condutture di scarico di ogni apparecchio igienico sanitario singolo avrà un diametro del Ø 50, del Ø 110 per i vasi a sedile.

I collegamenti delle diramazioni con le colonne di ventilazione saranno effettuati mediante giunti con innesto a 45° verso l'alto delle colonne medesime.