



# **PROVINCIA DI FERMO**

## **COMUNE DI RAPAGNANO**

**INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE E MESSA IN  
SICUREZZA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO  
"DON BOSCO"**

**importo complessivo Euro 250.000,00**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE TECNICA: IMPIANTO TERMICO**

**Ufficio progettazione:**

**dott. geom. Sandro Vallasciani  
arch. Gino Micozzi  
ing. Roberto Laiolo  
arch. Maria Rita Spaziani**

**Responsabile del Procedimento**

**Arch. Patrizia Iualè**

**6**

**Data: Marzo 2016**

# RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

## **IL PROGETTO**

Il progetto in questione prevede il miglioramento delle caratteristiche termiche e funzionali dei locali spogliatoi della palestra della Scuola Secondaria di 1° Grado "DON BOSCO" sita in Viale Europa n° 39 – 63831 Rapagnano (FM).

### **- Dati generali:**

- Località: Rapagnano
- Comune di riferimento: Fermo
- Quota sul livello del mare: 314 ml
- Zona climatica: D
- Gradi giorno: 2007

### **- Condizioni di progetto esterne:**

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: -3 °C con 79% U.R.

### **- Condizioni di progetto interne:**

- Inverno: locali riscaldati 20 °C umidità non controllata

### **- Calcolo dei carichi termici**

- Carichi termici invernali:

- Nel rispetto della Legge 09.01.91 n.10, del successivo DPR 412/93, di tutte le norme collegate e delle norme UNI 10339;

## 1. NORME DA OSSERVARE

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

Gli impianti proposti dovranno essere realizzati nel pieno rispetto di tutte le norme sotto elencate che trovano applicazione.

### LEGGI E DECRETI

- \* D.M. 12/04/1996 n.74 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- \* Decreto 4/05/1998 – Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domanda per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco
- \* Circolare n.73/1971 – Impianti termici alimentati a combustibile liquido
- \* D.L.VO 14/8/1996 n.493 – Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro
- \* D.M. 30/11/1983 – Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- \* D.P.R. 12 01.1998, n.37 - Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20 comma, della legge 15.03.1997, n.59 e relativa Circolare del Ministero dell'Interno del 05.05 1998, n.9
- \* Legge 7/12/1984 n.818 – Nulla Osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- \* D.M. 16/02/1982 – Elenco attività soggette alle visite e controlli di prevenzione incendi
- \* D.M. 4/5/1996 n.103 – Regole tecniche di prevenzione incendio per impianti a combustione gassoso
- \* D.M. 26/8/1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia didattica
- \* Legge 12/7/1966 n.615 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
- \* D.P.R. 22/12/1970 n.1391 - Regolamento per l'esecuzione della Legge n. 615/66 per i controlli e prelievo fumi
- \* Legge 6/12/1971 n.1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;
- \* D.M. 01/12/1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e successivi aggiornamenti
- \* Circolare M.I. 14023/4183 del 24.6.74, e 25483/4183 del 25.10.74 e 22864/4134 del 16.12.1988
- \* D.M. 22/01/2008 n°37 (in sostituzione della Legge 5/03/1990 n.46 - Norme per la sicurezza degli impianti e del D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 regolamento di attuazione della Legge 46/90)
- D.P.C.M. 01.03.1991

- \* Legge 09/01/91 n.10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- \* D.P.R. 26/08/93 n.412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9/1/1991, n.10, con applicazione del D.LGS. 19 Agosto 2005, n.192 e applicazione del D.LGS. 29 Dicembre 2006, n.311
- \* D.P.R. del 21/12/1999 n. 551 - Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n.412
- \* D.M. 12/12/85 - Norme tecniche relative alle tubazioni e relative circolari integrative;
- \* Circolare M.I. n.73 del 29/07/1971 – Impianti termici a gasolio
- \* Circolare M. Sanità n.45 del 10/07/1986 – Eliminazione rischio amianto in edifici scolastici
- \* Circolare n.68 del 25/11/1969
- \* R.D. n.824 del 12/05/1927
- \* D.M. del 21/05/1974
- \* D.M. del 06/04/2004 n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acqua destinate al consumo umano
- \* Circolare M.S. n.45 del 10/07/1986
- \* D.L. n.277 del 15/08/1991
- \* Legge n.257 del 27/03/1992
- \* D.M. del 06/09/1994
- \* Regolamento edilizio comunale, eventuali regolamenti locali di igiene, per fognature, acqua potabile e scarico di prodotti della combustione ove ricorrenti
- \* Legge 1/3/68 n.186
- \* D.P.R. 27/4/55 n.547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- \* D.P.C.M. 5/12/1997 – Requisiti acustici passivi degli edifici
- \* D.L.VO 14/8/1996 n.493 – Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro
- \* D.Lgs. n. 626 del 19/09/1994 miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori
- \* D.P.R. n.302 del 19/03/1956
- \* D.P.R. n.164 del 07/01/1956

#### NORME UNI

- \* Norme UNI attuative della Legge n. 10/91 e del D.P.R. 26.08.93 n. 412
- \* Norme UNI 10339/95, UNI 10381-1-2
- \* Norme UNI 8364/84-9731/90-9615/90
- \* Norma UNI 9182/87
- \* Norma UNI 9615 del Dicembre 1990: Calcolo dei camini
- \* Norme UNI-EN
- \* Norma UNI 5104: Impianti di condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo

- \* Norma UNI 6514: Corpi scaldanti alimentati ad acqua calda o a vapore bassa pressione prova termica.
- \* Norma UNI 5364: Impianto di riscaldamento ad acqua calda. Regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo
- \* Norme UNI 7357-74: Impianto di riscaldamento ad acqua calda, regole per il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici
- \* Norma UNI 7940: Ventilconvettori - condizioni di prova e caratteristiche - metodi di prova
- \* Norma UNI 8011: Impianti frigoriferi - Prescrizioni di sicurezza
- \* Norma UNI 8062: Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova
- \* Norma UNI 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
- \* Norma UNI 7357: Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici
- \* Norma UNI EN 832: Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali
- \* Norma UNI EN ISO 10077-1: Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
- \* Norma UNI 10347: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo
- \* Norma UNI 10348: Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
- \* Norma UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- \* Norma UNI 10351: Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
- \* Norma UNI 10355: Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- \* Norma UNI 10376: Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici
- \* Norma UNI 10379: Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato – Metodo di calcolo e verifica
- \* Norma UNI-CIG 7129: Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione
- \* UNI-CIG FA 195: (Talloncino di aggiornamento n.1) edizione dicembre 1985; impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione
- \* Norma UNI-CIG 7131-7
- \* Norma UNI-CIG 7135-72: apparecchi di cottura a gas per uso domestico (prescrizioni di sicurezza)
- \* Norma UNI-CIG 7138-72: apparecchi ad accumulazione per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico
- \* Norma UNI-CIG 7140-72: Tubi flessibili per l'allacciamento
- \* Norma UNI-CIG 7141-72: portagomme e fascette
- \* Norma UNI-CIG 7166-73: apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas
- \* Norma UNI-CIG 7168-73: apparecchi istantanei per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico
- \* Norma UNI 9490 – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio

## NORME CEI

- \* Norme CEI 11-1: Norme generali per impianti elettrici
- \* Norme CEI 11-8: Norme per gli impianti di messa a terra
- \* Norme CEI 11-11: Norme per impianti elettrici negli edifici civili
- \* Norme CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica (quadri elettrici)
- \* Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- \* Norme CEI 23-3: Norme per gli interruttori automatici per usi domestici o simili
- \* Norme CEI 23-6: Norma per i tubi protettivi
- \* Norme CEI 20-2/20-11/20-12/20-14: Norme per i cavi di energia elettrica
- \* Norme CEI 17-5: Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V
- \* Norme CEI 64-2: Norme per impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosioni e incendio
- \* Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano in vigore alla data di inizio dei lavori
- \* Tabelle di Unificazione Elettrotecnica (UNEL);
  - A. (1959) impianti elettrici negli edifici civili e successive varianti;
  - B. (1992) impianti elettrici utilizzatori;
  - C. (1983) impianti elettrici nei locali con pericolo di esplosione o di incendio e successive varianti.

## **2. CONFIGURAZIONE IMPIANTI MECCANICI**

La configurazione generale dell'insieme impiantistico proposto consiste, nello specifico, nella realizzazione di:

- Rifacimento parziale Centrale Termica;
- Impianto di riscaldamento per i locali spogliatoi;
- Impianto idrico sanitario per i locali spogliatoi.

### **CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE**

Le soluzioni proposte, nel rispetto delle normative e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima 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;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

### **3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

#### **RIFACIMENTO PARZIALE CENTRALE TERMICA E IMPIANTO DI RISCALDAMENTO PER I LOCALI SPOGLIATOI**

E' stata prevista una caldaia ad alto rendimento, costituita da una struttura in acciaio del tipo basamento con camera di combustione pressurizzata a tre giri di fumo con inversione di fiamma in camera di combustione. Temperatura massima ammessa 110°C e temperatura massima di esercizio 95°C - temperatura minima di ritorno 55°C - pressione massima di esercizio 6 bar - conforme alla direttiva 90/396/CEE (gas) - marcatura CE - conforme alla direttiva 2004/108/CE (ex 89/336/CEE) (compatibilità elettromagnetica) - conforme alla direttiva 2006/95/CE (ex 72/23/CEE) (bassa tensione) - La caldaia è corredata di bruciatore bistadio per gas/metano e di tutte le apparecchiature di controllo e sicurezza a norme INAIL (Ex I.S.P.E.S.L.).

La caldaia, posta in locale dedicato, avrà una potenza utile di 158.700 W ed oltre ad alimentare l'impianto di riscaldamento degli spogliatoi, provvederà alla produzione dell'acqua calda sanitaria tramite bollitore ad accumulo e all'alimentazione dell'U.T.A. esistente a servizio della palestra. E' stato previsto un nuovo raccordo fumi, dalla nuova caldaia fino alla canna fumaria esistente, del tipo a doppia parete in acciaio inox. Sono state previste reti di distribuzione del fluido vettore caldo sia in acciaio nero preverniciato serie leggera UNI EN 10255 (all'interno della Centrale Termica) che in rame UNI EN 1057 (all'esterno della Centrale Termica). Le stesse avranno un percorso a vista a soffitto e saranno regolarmente staffate mediante profilato zincato e collari zincati pesanti con guarnizione isofo-nica.

Tutte le tubazioni saranno isolate con guaina isolante elastomerica con classe di reazione al fuoco BL- s3, d0 secondo EN 13501-1. Per i locali spogliatoi sono stati previsti due collettori complanari di distribuzione dai quali partiranno le linee di alimentazione ai corpi scaldanti, che saranno in alluminio del tipo ad elementi componibili.



## IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idrico-sanitario sarà essenzialmente costituito da reti di distribuzione dell'acqua calda, acqua fredda e ricircolo, e da una serie di apparecchiature sanitarie. L'alimentazione da parte dell'Acquedotto Comunale risulta, in prima analisi, sufficiente a sopperire alle richieste normali dell'intero impianto; non si è quindi predisposto nessun sistema di stoccaggio e di pressurizzazione.

La rete dell'impianto sanitario, sarà a sua volta ulteriormente suddivisa al fine di poter permettere eventuali manutenzioni o riparazioni senza dover sacrificare l'intero impianto e per poter permettere una più razionale distribuzione dell'acqua.

In particolare per ogni gruppo di servizi sono stati previsti dei rubinetti di intercettazione.

Per le distribuzioni idriche montanti sono state previste tubazioni in acciaio zincato tipo vite-manicotto serie leggera UNI EN 10255 complete di raccorderia in ghisa zincata, mentre per gli stacchi a rubinetti di arresto e da questi ai singoli sanitari tubazioni in multistrato, corrispondenti alle norme DIN 16892/3 e UNI 9338/49; raccorderia utilizzata del tipo a pressare.

Le distribuzioni idriche montanti avranno un percorso a vista a soffitto e saranno regolarmente staffate mediante profilato zincato e collari zincati pesanti con guarnizione isofonica. Tutte le tubazioni saranno isolate con guaina isolante elastomerica con classe di reazione al fuoco BL- s3, d0 secondo EN 13501-1.

E' stata prevista una linea di ricircolo sia per diminuire i tempi di attesa che lo spreco dell'acqua calda sanitaria.

Sono stati previsti impianti di scarico con tubazioni in PP con giunzioni ad innesto nel rispetto delle norme UNI, completi di colonne di sfiato.

E' stato previsto un bollitore da 500 litri per la produzione e l'accumulo dell'acqua calda sanitaria, costruito con materiali e finiture interne idonei per acqua potabile ai sensi del D. M. n. 174 del 06.04.04, oltre ad un miscelatore elettronico per acqua calda sanitaria con dispositivo antilegionella.

## PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

1 - Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti;
- resistenza alla corrosione;
- funzionalità idraulica.

2 - I rubinetti sanitari, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanza all'acqua;
- tenuta dell'acqua e alle pressioni d'esercizio;
- conformazione della bocca in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e comunque, senza spruzzi che vadano all'esterno.
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- silenziosità ed assenza di vibrazioni in tutte le condizioni di funzionamento.