



COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA
Provincia di Grosseto
Settore Lavori Pubblici
Ufficio Manutenzioni

Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di 1° Grado "O. Orsini" del Capoluogo

PROGETTO DEFINITIVO

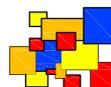
PROGETTISTI

Progettazione impianti meccanici
PER. IND. EMANUELE MUCCI



Mucci & Associati
Studio Tecnico

Coordinatore in fase di esecuzione
PER. IND. EMANUELE MUCCI

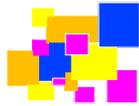


Mucci & Associati
Studio Tecnico

E.T.M.2

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO MECCANICO

Settembre 2016

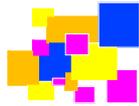


MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 1 a 10	

Sommario

I Relazione descrittiva impianti meccanici	
GENERALITA	2
1.1 DEFINIZIONE LIMITI DI FORNITURA	3
1.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	4
1.3 NORME TECNICHE APPLICABILI	5
1.4 PRODUZIONE DEL VETTORE TERMICO	7
1.5 CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE	8
1.6 BATTERIE RADIANTI	9
1.7 REGOLAZIONE E CONTROLLO CIRCUITI	10
1.8 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA	10



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 2 a 10	

GENERALITA

Il presente disciplinare ha per oggetto la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature necessarie alla realizzazione ed al funzionamento dell'impianto termoidraulico, la cui installazione è prevista nell'ambito della riqualificazione più generale dei circuiti di distribuzione del vettore termico a servizio dell'impianto di riscaldamento del plesso scolastico ospitante la scuola media "O. Orsini" ubicata in V.le J.F. Kennedy in Castiglione della Pescaia.

Le scelte proposte sono il risultato di una valutazione dello stato dei luoghi, delle esigenze impiantistiche che solitamente presentano edifici adibiti ad ospitare ambienti scolastici, il tutto armonizzato in un concetto di eco sostenibilità.

La forma, la dimensione, le caratteristiche degli impianti suddetti risultano dai seguenti elaborati che fanno parte integrante del progetto: relazioni tecniche, specifiche tecniche, tavole progettuali.

Il progetto degli impianti tiene conto delle seguenti condizioni:

- 1) Esigenze del Gestore.
- 2) Rispetto della normativa vigente.
- 3) Garanzia di funzionalità, continuità operativa e sicurezza.
- 4) Contenimento dei costi energetici.
- 5) Gestione e manutenzione degli impianti.
- 6) Costo degli impianti.
- 7) Affidabilità, sicurezza e durata.

Gli impianti da eseguire alle condizioni del presente disciplinare destinati a servire l'edificio saranno i seguenti:

- Rete di distribuzione del fluido termovettore;



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016						Pag. 3 a 10

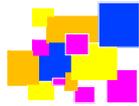
- Sistemi di regolazione e controllo a zona;

1.1 DEFINIZIONE LIMITI DI FORNITURA

Per la realizzazione degli impianti si intendono incluse nelle prestazioni della ditta tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento (disegni e relazioni) ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completamente finita e funzionante, in particolare oltre alla fornitura dei materiali/componenti sono inclusi:

- tutti i trasporti da officina a cantiere;
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e mano d'opera specializzata di tutti i carichi speciali (vengono considerati tali quelli eccedenti i mezzi normalmente disponibili in cantiere);
- tutte le opere murarie;
- la trapanatura nel cemento armato dei fori per fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi;
- la fornitura di zanche, tasselli e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti;
- la verniciatura protettiva delle tubazioni o qualsiasi altra opera metallica facente parte del progetto;
- la coibentazione termica delle tubazioni, valvole, ecc.;
- la strumentazione da installare sui circuiti e sulle apparecchiature;
- il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna degli impianti;
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni				
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione: 0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 4 a 10

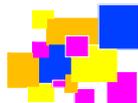
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa e funzionante;
- la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, degli apparecchi e di quanto altro non sia agevole togliere da dove sono installati, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori il materiale venga consegnato come nuovo.

1.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

L'impianto di riscaldamento invernale oggetto della progettazione, sarà in grado di controllare tutti i parametri che concorrono al raggiungimento del comfort ambientale di temperatura, in relazione alla destinazione d'uso intesa come uffici.

Per una corretta ed economica gestione del servizio, l'impianto nel suo complesso sarà suddiviso a zone che rispetteranno la seguente suddivisione::

- Piano Terra
 - Zona segreteria
 - Zona palestra
 - Zona palestra
 - Zona palestra
 - Zona palestra



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni				
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione: 0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 5 a 10

DATI DI CALCOLO

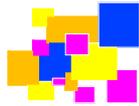
L'edificio risulta ubicato nel comune di Castiglione della Pescaia, pertanto i valori adottati per i calcoli e le verifiche dimensionali ai fini progettuali sono i seguenti:

	Inverno	Estate	Rif. Normativo
Temp.est. b.s.	0 °C	35 °C	
U.R.	80 %	60 %	
Temp.int. b.s.	20 °C	25 °C	
U.R.	n.c.	n.c	
Zone comuni	0,5 Vol/h	0,5 Vol/h	

1.3 NORME TECNICHE APPLICABILI

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

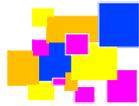
- **Legge 9.1.1991 n. 10** Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- **D.P.R. 26/08/93, n. 412** Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio 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 gennaio 1991, n.10
- **D.Lgs 19/8/05, n. 192** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- **D. Lgs 29/12/06, n. 311** Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni				
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione: 0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 6 a 10

- **D. Lgs 30/05/08, n. 115** 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.
- **UNI EN ISO 10077-1:2007** Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
- **UNI EN ISO 10077-2:2004** Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
- **UNI/TS 11300-1:2008** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- **UNI/TS 11300-2:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2:** Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- **UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno** - Metodi di calcolo
- **UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica** - Metodo di calcolo
- **UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici** - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- **UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali** - Calcolo della diffusione del vapore acqueo Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- **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 12098-1: 1998 Regolazioni per impianti di riscaldamento** - Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- **UNI 10351:1994 Materiali da costruzione.** Conduttività termica e permeabilità al vapore.



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 7 a 10	

- **UNI 10355:1994** Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- **UNI 10349:1994** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- **UNI 8065:1989** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- **UNI 8855:1986** Riscaldamento a distanza. Modalità per l' allacciamento di edifici a reti di acqua calda.

1.4 PRODUZIONE DEL VETTORE TERMICO

La centrale di produzione del vettore termico caldo risulta ubicata all'esterno in area esclusiva di pertinenza della scuola.

La produzione centralizzata dell'energia termica necessaria alla climatizzazione invernale dell'edificio è realizzata mediante due generatori di calore di tipo pressurizzato alimentati a gas metano.

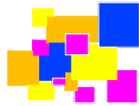
I generatori risultano comandati da un sistema di regolazione e controllo che permette l'esercizio in cascata dei due sistemi in un concetto di economicità e razionalizzazione dei consumi, questi elementi non sono oggetto di riqualificazione.

Il fluido termovettore sarà distribuito con le seguenti caratteristiche di temperatura rispettivamente:

- per acqua calda 70/60 °C.

I circuiti che complessivamente faranno capo ai collettori saranno suddivisi tra :

- Circuito **Zona 1 piano terra e rialzato (reception, uffici direzionali, segreteria e sala professori e di musica)** alimentazione radiatori, mandata e ritorno invernale (70/60°C)
- Circuito **Zona 2 piano terra (aule scolastiche, mensa e servizi igienici)** alimentazione radiatori piano terra, mandata e ritorno invernale (70/60°C)



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 8 a 10	

- Circuito **Zona 3 piano terra (palestra, spogliatoi e servizi igienici annessi)** alimentazione radiatori, mandata e ritorno invernale (70/60°C)
- Circuito **Zona 4 piano terra (auditorium)** alimentazione radiatori, mandata e ritorno invernale (70/60°C)
- Circuito **Zona 5 piano primo (aule scolastiche lato NW, laboratori inglese e scienze e servizi igienici)** alimentazione radiatori, mandata e ritorno invernale (70/60°C)
- Circuito **Zona 6 piano primo (aule scolastiche lato SE e NE, aula artistica e tecnica, biblioteca e servizi igienici)** alimentazione radiatori, mandata e ritorno invernale (70/60°C)

1.5 CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE

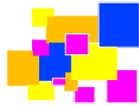
Le tubazioni di distribuzione del vettore termico a valle della centrale termica una volta che la dorsale interrata proveniente dalla stessa è entrata nel fabbricato principale attraverso il locale tecnico antincendio, si dirama genericamente sotto traccia attraverso le pareti e i pavimenti dell'intero complesso, la vecchia rete di alimentazione rimarrà dismessa al di sotto delle pavimentazioni.

Nell'esecuzione della nuova rete di distribuzione, che non prevede la sostituzione della dorsale principale, si definirà all'interno del locale tecnico (pressurizzazione antincendio) un collettore di ripartizione funzionale alle singole diramazioni/zone.

Da questo si dirameranno all'interno dell'intercapedine adiacente allo stesso locale, formata dalla sopraelevazione del pavimento su cui insistono l'aula insegnanti e aula multimediale, i singoli circuiti.

Questo ci permetterà di indirizzare da subito le singole dorsali verso la propria zona di servizio, evitando complessi accavallamenti tra le singole tubazioni .

Una volta usciti nel punto più conveniente e in linea di massima dalle posizioni già rappresentate nella planimetria, la nuova rete realizzata con tubazioni in multistrato, isolata con guaina in elastomero espanso a celle chiuse contenenti gas inerte dello spessore conforme alle vigenti normative, risulterà posata in vista a



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	Stazione Appaltante : COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 9 a 10	

ridosso dei solai, in prossimità delle pareti perimetrali dell'edificio, in modo da risultare in ogni momento facilmente ispezionabile, ma non raggiungibile dagli utenti. Le derivazioni ai terminali saranno realizzate sempre in multistrato. Le tubazioni saranno distribuite mediante posa a vista su supporti metallici.

Questa scelta limiterà al massimo l'invasività delle lavorazioni concedendo la possibilità di poter utilizzare anche parzialmente il plesso scolastico ai fini didattici, garantendo così il normale svolgimento delle lezioni.

Nella realizzazione delle dorsali esterne e diramazioni ai singoli corpi scaldanti in fase progettuale abbiamo già preso visione e verificato le interferenze dovute alla presenza dei travi e pilastri che caratterizzano, da un punto di vista architettonico, internamente la struttura.

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione del fluido termovettore è stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante, con una perdita di carico specifica di riferimento di 200 Pa/m per le tubazioni in acciaio e di 200 ÷ 300 Pa/ml per le tubazioni in multistrato, non superando le seguenti velocità dell'acqua alla temperatura di impiego di seguito richiamata:

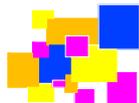
- Acqua calda radiatori 75/65°C
 - Distribuzione in centrale: fino ad un massimo di 2,0 m/s
 - Distribuzione primaria secondaria (in acciaio): fino ad un massimo di 1,5m

1.6 BATTERIE RADIANTI

Le attuali batterie radianti in elementi di ghisa a colonne non saranno oggetto di sostituzione, durante i lavori saranno distaccate, previo taglio della tubazione id alimentazione attualmente in ferro nero, gli verrà sostituita sia la valvola che il detentore idonee ad essere allacciate alle nuove tubazioni in multistrato .

Prima della loro ricollocazione sugli originari supporti subiranno un processo di lavaggio interno così da eliminare eventuali depositi che ne possano pregiudicare il corretto funzionamento nonché la resa termica ideale.

Le valvole installate su ciascuna batteria saranno del tipo termostatico così da permettere il controllo della



MUCCI & ASSOCIATI STUDIO TECNICO

Oggetto: Lavori di rifacimento delle tubazioni di distribuzione dell'impianto di riscaldamento della Scuola Secondaria di I° Grado "O. Orsini" del Capoluogo	<i>Stazione Appaltante :</i> COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA Provincia di Grosseto Settore Lavori Pubblici Ufficio Manutenzioni					
Documento: Relazione Specialistica Impianto Meccanico	E	T	M	02	Revisione:	0
Aggiornamento al SETTEMBRE 2016					Pag. 10 a 10	

temperatura ambiente mediante azione sulla portata in ammissione al terminale stesso, con questa soluzione l'impianto funzionerà con portata dei circuiti secondari variabile.

Al fine di garantire una circolazione corretta della pompa le batterie dei bagni non saranno equipaggiate con tali valvole così da garantire un minimo di circolazione sull'impianto.

1.7 REGOLAZIONE E CONTROLLO CIRCUITI

Il sistema che rispetto all'originario non prevedeva la suddivisione delle zone sarà controllato attraverso un rilevatore della temperatura in campo (uno per zona) che attuerà l'apertura della singola valvola di zona corrispondente così da avere una uniformità di temperatura nell'intero edificio oltre alla possibilità di controllarne le fasce di accensione. I motori rotativi che attueranno la valvola saranno in grado di dare il contatto di on al circolatore così da rendere funzionale il suo avvio secondo le esigenze di riscaldamento dell'edificio.

Questa scelta unitamente all'installazione delle teste termostatiche sulle singole batterie garantiranno il corretto funzionamento dell'impianto.

1.8 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA

Gli interventi di natura edile riguarderanno piccole opere di assistenza muraria per formazione tracce e foratura pareti e solai per passaggio delle tubazioni negli attraversamenti di pareti.