COMUNE DI OSTIGLIA
PROVINCIA DI MANTOVA
REGIONE LOMBARDIA

COMMITTENTE

COMUNE DI OSTIGLIA

Settore Tecnico
Piazza Cornelio, 2 - 46035 Ostiglia (MN)

R.U.P.: Ing. Lorenzo Grecchi

LAVORO

ADEGUAMENTO DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "CORNELIO NEPOTE"

COORDINATORE DI PROGETTO	Arch. Andrea Carcereri
OPERE EDILI	Arch. Patrizia Penitenti Arch. Stefano Cornacchini Arch. Sofia Giangiacomi
STRUTTURE	Ing. Alberto Chiarini
IMPIANTI MECCANICI	Ing. Nerino Valentini Per. Ind. Daniele Ferrarini
IMPIANTI ELETTRICI	Per. Ind. Gianni Andreani
COORDINAMENTO SICUREZZA	Arch. Marco Caprini
PROGETTO ANTINCENDIO	Per. Ind. Daniele Ferrarini
DIRETTORE TECNICO	Arch. Marco Caprini

FASE
DEFINITIVO / ESECUTIVO

ELABORATO

Mese_A

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI ED IDRAULICI

SCALA -

COMMESSA NUMERO 2019-008					
REV.	DATA	OGGETTO	DIS.	APP.	FILE
00	28/05/2019	EMISSIONE	GE	FER	copertine

RTP
COPRAT
cooperativa di progettazione e ricerca
architettonica, territoriale e tecnologica
sede principale: mantova, via Corridoni 56, 46100 Mantova, tel 0376-368412, fax 0376-368894
sede operativa: milano, via A. Tadino 60, 20124 Milano, tel 02-45391210
udine, via Torino 87, 33037 Pasian di Prato (UD), tel 0432-1540154
cf p. iva 0040114 020 7, info@coprat.it, www.coprat.it

bc studio
_ Architetti Ilaria Bizzo e Stefano Cornacchini
_ via Trieste 43_ 46100 Mantova @ bcstudio@gmail.it PEC bcstudio@pec.it

INDICE

1 OGGETTO 3
2 NORME TECNICHE e LEGGI 3
3 DATI DI PROGETTO 6
3.1 Impianto di climatizzazione 6
3.1.1 Dispersioni termiche 7
3.1.2 Condizioni di progetto invernali 7
3.1.3 Velocità e cadute di pressione fluidi 7
3.2 Impianto idrosanitario 7
3.3 Impianto di smaltimento liquidi e aeriformi 8
3.4 Dati di progetto comuni ai vari impianti 9
3.4.1 Prescrizioni acustiche 9
4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI 9
4.1 Impianto di riscaldamento 9
4.1.1 Reti di distribuzione 9
4.1.2 Terminali 9
4.1.3 Regolazione 10
4.1.4 Impianto di climatizzazione estiva uffici 10
4.2 Impianto idrosanitario 11
4.2.1 Riscaldatori acqua calda sanitaria 11
4.2.2 Reti di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria 11
4.2.3 Apparecchi sanitari e utilizzatori 11
4.3 Impianto antincendio 12
4.4 Impianto di smaltimento liquidi 12
4.4.1 Reti di scarico e ventilazione acque fecali e domestiche 12
5 DEMOLIZIONI E SMONTAGGI 12
6 ASSISTENZE MURARIE 13

1 OGGETTO

Il progetto è relativo agli impianti meccanici per un intervento di ristrutturazione edilizia, adeguamento sismico e riqualificazione energetica a servizio della scuola secondaria di 1° grado "C. Nepote" sita in via Bonazzi ad Ostiglia (MN).

L'intervento impiantistico consiste sostanzialmente nelle seguenti opere:

- rifacimento rete di distribuzione di riscaldamento, acqua sanitaria ed antincendio al piano seminterrato;
- inserimento di sistemi di regolazione per i corpi scaldanti all'interno delle aule e nei locali della scuola (uffici, corridoi, ecc.);
- per la zona uffici a piano rialzato, inserimento di un nuovo sistema di climatizzazione estiva del tipo multi split ad alta efficienza condensato ad aria;
- rifacimento blocchi servizi piano rialzato e primo;
- modifica impianto antincendio

Gli impianti sono progettati fino agli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi (acqua, fognatura). Le opere principali riguardano i seguenti impianti:

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

- reti di distribuzione
- terminali
- regolazione automatica

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

- tipo split system a volume di refrigerante variabile (solo locali uffici)

IMPIANTO IDROSANITARIO

- riscaldatori acqua sanitaria
- reti di distribuzione acqua calda e fredda
- apparecchi sanitari

IMPIANTO ANTINCENDIO

IMPIANTO DI SMALTIMENTO LIQUIDI

- reti di scarico e ventilazione acque fecali e domestiche

DEMOLIZIONI E SMONTAGGI

ASSISTENZE MURARIE

2 NORME TECNICHE e LEGGI

Il progetto degli impianti meccanici è conforme alle Norme tecniche e alle Leggi vigenti. In particolare sono considerate le seguenti Norme e Leggi (elenco non esaustivo):

RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO

Legge 9 gennaio 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" e successivi decreti applicativi;
D.P.R. 26 agosto 1993 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 09/01/1991 N. 10";
D.P.R. 26 dicembre 1999 N. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
Legge 1 gennaio 2002, N. 39 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee". Legge comunitaria 2001.
D.M. 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, N. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento del consumo di energia. Corretto dall'Errata Corrige del 13 maggio 2003.
D.L.vo 19 agosto 2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
D.L.vo 29 dicembre 2006 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, N. 192";
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 – "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"
Decreto 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
D.L.vo 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
Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 novembre 2012 Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: «Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.»
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
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"
DPR 16 aprile 2013, n. 74 – "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 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione, con modificazioni, del 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"
D.M. 26.06.2015: - "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
Norma UNI EN ISO 13790 " Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento" comprese le norme collegate (UNI ISO 10077-6946-10349-13370-13786-13788-13789-15927-15217-14683 e UNI 11300-15316-10351-10355-15758).
Norma UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto"

IMPIANTI MECCANICI
Norma UNI 5364 " Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";

Norma UNI EN 806 "Specifiche relative agli impianti all'interno degli edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano";
Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione";
Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"
Norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici";

APPARECCHI A PRESSIONE
D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "R2009" ANCC e successive integrazioni);
D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "E" ANCC e successive integrazioni);

PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO
D.Lvo. 9 aprile 2008 n. 81 " Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive integrazioni
D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendi per i luoghi di lavoro"
D.M. 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e successive integrazioni;
D.M. 21 giugno 2004 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura"
D.M. 10 marzo 2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio"
D.M. 15 marzo 2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" e successive integrazioni
D.M. 29 dicembre 2005 "Direttive per il superamento del regime del nulla osta provvisorio, ai sensi dell'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n.37 " e successive integrazioni
D.M. 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"
D.M. 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" e successive integrazioni
D.M. 9 maggio 2007 "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio"
Decreto 16 febbraio 2009 "Modifiche ed integrazioni al Decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti di costruzione"
D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
Decreto 7 agosto 2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151
D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione antincendi per l'edilizia scolastica";
D.M.I. 3 agosto 2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139".
Legge 13 luglio 1966 N. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione (D.P.R. 22 dicembre 1970 N. 1391);
Circolare del Ministero dell'Interno N. 73 del 29 settembre 1971 "Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici" e integrazioni successive;

SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE
D.P.R. 24 maggio 1988 N. 236 "Attuazione della direttiva CEE N. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 N. 183";
D.M. 21 dicembre 1990 n. 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo regolamento di esecuzione;
D.L.vo 11 maggio 1999 n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acqua dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acqua reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", e successive modifiche;
Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE
Legge 9 gennaio 1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
Leggi e circolari esplicative successive;

ALTRE NORMATIVE
Decreto 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";
ASL competente per territorio "Regolamento di Igiene – Titolo III".

3 DATI DI PROGETTO

Il dimensionamento degli impianti è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto:

3.1 Impianto di climatizzazione

– località (DPR 26 agosto 1993 n. 412)	
– comune	Ostiglia
– quota sul livello del mare	13 m
– gradi giorno	2.355
– zona climatica	E
– periodo di esercizio invernale per zona E (DPR n. 412)	183 giorni
– attivazione giornaliera (DPR 26 agosto 1993 n. 412)	14 ore

3.1.1 Dispersioni termiche

Si rinvia alla relazione di calcolo ai sensi della Legge 10/1991 e s.m.i.

3.1.2 Condizioni di progetto invernali

condizioni ESTERNE:

temperatura	–5°C
umidità relativa	60%

condizioni INTERNE:

temperatura	20°C (±1°C)
umidità relativa (*)	45% (±5%)

(*) Il valore di umidità relativa interna, in assenza di sistemi di umidificazione, è indicativo in quanto determinato unicamente dalle condizioni dell'aria esterna di rinnovo e dalla produzione interna di vapore acqueo (persone, ecc.).

1.1.1. Condizioni di progetto estive (*)

condizioni ESTERNE:

temperatura	32°C
umidità relativa	60%

condizioni INTERNE:

temperatura	26°C
umidità relativa (**)	55%

(*) Limitatamente ai locali previsti di impianto di climatizzazione estiva: uffici.
(**) Il valore di umidità relativa interna, in presenza di solo raffreddamento con deumidificazione senza post-riscaldamento, è indicativo in quanto determinato dalle condizioni di funzionamento delle batterie di raffreddamento regolate in funzione della temperatura.

Potenze elettriche interne

illuminazione	10 W/m2

3.1.3 Velocità e cadute di pressione fluidi

TUBAZIONI ACQUA:

velocità massima:	2 m/s
diametro interno minimo	10 mm

Le tubazioni sono normalmente dimensionate a perdita di carico costante (300 Pa/m) senza comunque superare i valori massimi di velocità indicati.

3.2 Impianto idrosanitario

Il dimensionamento è effettuato sulla base dei seguenti dati:

– temperatura di mandata acqua calda sanitaria	45°C
– portate minime agli apparecchi sanitari (l/s) pari ai seguenti valori:	
– lavabo e vaso con cassetta	0,10
– lavabiancheria, lavastoviglie, lavello e lavatoio	0,15
– idrantino da innaffio ½"	0,20
– pressioni minime di erogazione (kPa) pari ai seguenti valori:	
– idrantino da innaffio	100
– altri apparecchi	100
– diametro minimo tubi in acciaio zincato	½"

- diametro interno minimo tubi in altri materiali 10 mm
- velocità massima nei tubi di distribuzione 2,0 m/s
- velocità massima nei tubi di adduzione singola utenza 4,0 m/s

Le reti sono dimensionate per l'alimentazione degli utilizzi indicati sulle tavole di progetto utilizzando i metodi di calcolo delle Norme UNI. Le tubazioni sono normalmente dimensionate a perdita di carico costante (450 Pa/m) senza comunque superare i valori massimi di velocità indicati.

3.3 Impianto di smaltimento liquidi e aeriformi

Per il dimensionamento delle reti di scarico sono stati adottati i seguenti parametri (Norma UNI EN 12056-2) di unità di scarico (U.S.):

Apparecchi

Sistema I	U.S.
Lavabo	0,5
Vaso con cassetta (capacità 6 l)	2,0
Lavello cucina	0,8
Lavabiancheria	0,8
Lavastoviglie	0,8

Sistema I - sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente.
Gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico.
Per il calcolo è stata utilizzata la formula:

$Q = k \sqrt{\sum DU}$

come da UNI EN 12056 parte 2 paragrafo 6.3.1. dove:
Q = portata [l/s]
k = coefficiente di frequenza (pari a 0,5 come indicato dalla norma UNI di riferimento)
$\sum DU$ = sommatoria unità di scarico

Il dimensionamento è inoltre conforme ai seguenti dati:
- diametro nominale minimo tubazioni per diramazioni e colonne di scarico e di ventilazione (mm) pari ai seguenti valori:
- diramazioni e colonne di scarico per vasi 110
- diramazioni e colonne per altri scarichi 40
- diramazioni di ventilazione singoli apparecchi 32
- diramazione di ventilazione vaso 40
- colonna di ventilazione secondaria 50
- pendenza minima collettori suborizzontali acque usate (%) per assicurare una velocità di trasporto non inferiore a 0,6 m/s, pari ai seguenti valori:
- diametri nominali inferiori o uguali a 63 mm 2
- diametri nominali da 75 a 110 mm 1
- diametri nominali da 125 a 160 mm 0,7
- diametri nominali uguali o superiori a 200 mm 0,5
- pendenza minima collettori suborizzontali acque meteoriche pari ai seguenti valori:
- diametri nominali inferiori o uguali a 125 mm 0,7
- diametri nominali uguali o superiori a 160 mm 0,5

3.4 Dati di progetto comuni ai vari impianti

3.4.1 Prescrizioni acustiche

I tipi e le modalità di isolamento acustico saranno tali da garantire il massimo di silenziosità degli impianti nel pieno rispetto delle norme UNI e delle prescrizioni vigenti.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

4.1 Impianto di riscaldamento

4.1.1 Reti di distribuzione

La rete di distribuzione principale è realizzata con tubazioni in acciaio nero senza saldatura. I tratti esterni di collegamento tra la pompa di calore e l'edificio, sono realizzati con tubazioni preisolate tipo "teleriscaldamento" posate direttamente nel terreno.

Vista la vetustà dell'impianto di distribuzione ai singoli radiatori nelle aule, si prevede la riqualificazione parziale del sistema di distribuzione, in particolare si prevede:

- il rifacimento completo delle tubazioni di distribuzione principale al piano seminterrato complete di nuovo isolamento termico;
- il trattamento delle tubazioni di distribuzione esistenti mantenute con agenti chimici in grado di ripulire dalle incrostazioni causa di riduzione delle prestazioni complessive del sistema di riscaldamento;

Le reti orizzontali di distribuzione si svilupperanno a soffitto del primo seminterrato posizionate nelle posizioni delle reti attuali e si collegheranno ai montanti esistenti nelle pareti per la distribuzione ai terminali dei piani superiori.

Le reti saranno eseguite con tubazioni di acciaio nero senza saldature e coibentate con lastra di materiale elastomerico a cellule chiuse secondo gli spessori da D.P.R. 412/1993. L'isolamento termico sarà finito con benda plastica in PVC.

4.1.2 Terminali

E' previsto il mantenimento di tutti i radiatori esistenti, è previsto il recupero mediante smontaggio, sabbiatura, trattamento antiumidità, verniciatura e rimontaggio nella stessa posizione e secondo le indicazione della D.L con nuove valvole di intercettazione, sfiato aria e regolazione termostatica.

4.1.3 Regolazione

La cospicua riduzione dei fabbisogni termici dovuta all'azione di isolamento dell'involucro edilizio e di sostituzione dei serramenti impone di fatto particolare attenzione alla regolazione degli impianti di riscaldamento a radiatori all'interno delle aule, per evitare condizioni di discomfort dovute a sovratemperature interne. Nei casi di normale utilizzo giornaliero degli ambienti scolastici, infatti, è possibile la realizzazione di condizioni di elevata produzione dei carichi interni dovuti alla presenza degli studenti, unitamente a condizioni favorevoli di insolazione. Per ovviare a queste condizioni e per consentire in ogni caso un complessivo risparmio energetico, si prevede l'installazione di valvole termostatiche per ogni corpo scaldante. Il sistema di regolazione del singolo corpo scaldante realizza di fatto una regolazione di tipo proporzionale in grado di ridurre il flusso del fluido caldo di alimentazione al radiatore nel caso di temperatura ambiente maggiore di quella del set point impostato. In tal modo il flusso di energia in ambiente viene ridotto con conseguente risparmio di energia e di salvaguardia delle condizioni di comfort ambientale.

4.1.4 Impianto di climatizzazione estiva uffici

E' realizzato un impianto di climatizzazione estiva a servizio degli uffici della scuola.
L'impianto di climatizzazione è del tipo ad espansione diretta a volume di fluido refrigerante variabile (VRV) a sezioni indipendenti, con unità motocondensante esterna e unità ventilanti interne.
Il sistema di climatizzazione è principalmente costituito da:

- unità motocondensante esterna;
- unità ventilanti interne;
- tubazioni in rame per gas frigorigeno di collegamento tra le unità;
- collegamenti elettrici per alimentazione e comando unità motocondensante esterna ed unità ventilanti interne;
- sistema di scarico condensa unità interne con tubazione in polipropilene e raccordo alla rete di scarico dell'edificio;
- regolazione automatica.

L'unità esterna di smaltimento del calore, è ubicata all'esterno in apposito basamento in cls,. E' realizzata con strutture autoportanti adatte per l'installazione all'esterno, compressori ermetici scroll e valvole di inversione del ciclo in modo da funzionare a pompa di calore. Il funzionamento dell'impianto a pompa di calore è in grado di fornire, specie nei periodi medi stagionali, un efficace riscaldamento dei locali a costi ridotti rispetto al riscaldamento a gas.
Il fluido refrigerante utilizzato è R410A.

Le unità interne ventilanti sono principalmente del tipo pensile a parete e saranno installate nei locali principali. Le unità sono principalmente composte da mobiletti in pannelli, griglia di mandata con alette deflettici, ventilatori, filtri bacinella di raccolta condensa ed evaporatore con tubi in rame.

I collegamenti tra l'unità esterna e quelle interne saranno eseguiti con tubazioni in rame preisolate posizionate per le parti interne prevalentemente dietro controsoffitto mentre per le parti esterne all'edificio, in posizione interrata o a parete nascoste da apposite canaline. Sono a carico dell'elettricista, i cavi elettrici di segnalazione e comunicazione tra unità esterna ed interne e le reti di potenza.
Viene installata una rete di scarico condensa a servizio delle unità interne. La rete installata a soffitto è realizzata con tubazioni in polipropilene e collegata direttamente a perdere all'esterno o alla rete di scarico dei servizi igienici tramite raccordi sifonati.

Il sistema di gestione e regolazione prevede il controllo autonomo di ogni locale, tramite telecomandi a raggi infrarossi, in modo da poter gestire autonomamente le condizioni di temperatura desiderata, negli orari di sola occupazione.

4.2 Impianto idrosanitario

4.2.1 Riscaldatori acqua calda sanitaria

L'acqua sanitaria è riscaldata in boiler autonomi, alimentati elettricamente, posti in ogni gruppo servizi. I modesti fabbisogni di acqua calda sanitaria, limitati ai lavabi dei servizi igienici, non giustificano infatti la realizzazione di un riscaldatore centralizzato.

4.2.2 Reti di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria

Vista la vetustà dell'impianto di distribuzione si prevede il rifacimento completo delle tubazioni di distribuzione principale al piano seminterrato complete di nuovo isolamento termico ed anticondensa.

La rete interna principale è realizzata con tubazioni zincate in acciaio senza saldatura con giunzioni filettate. Le tubazioni sono posizionate a soffitto del piano seminterrato.

Nei blocchi servizi oggetto di ristrutturazione edilizia completa le reti secondarie di distribuzione acqua calda e fredda ai singoli apparecchi sanitari sono realizzate sotto traccia con tubazioni in multistrato e collettori di distribuzione. I collettori sono posizionati incassati a parete e permettono l'intercettazione di ogni singolo apparecchio.

Le tubazioni di distribuzione acqua calda sono dotate di isolamento termico, dimensionato in relazione alle prescrizioni di legge sul risparmio energetico. Le tubazioni di distribuzione acqua fredda sono dotate di isolamento anticondensa e anticorrosione che funge anche da protezione antigelo.

4.2.3 Apparecchi sanitari e utilizzatori

Gli apparecchi sanitari sono dettagliatamente individuati nell'elenco voci unitarie e comprendono:

- lavabi normali e per disabili;
- vasi a sedere con cassetta normali e per disabili,
- vasi alle turche;
- lavabi a canale,
- beverini.

Gli apparecchi sanitari sono in viterous–china o in clay–ton. Le rubinetterie sono in ottone cromato di tipo pesante con comando a dischi ceramici. A servizio dei lavabi a canali accessibili ai bambini sono installati dei miscelatori a chiusura automatica temporizzata.

Nei bagni per disabili gli apparecchi sanitari e le rubinetterie sono rispondenti alle disposizioni sul superamento delle barriere architettoniche; in tali locali sono installati gli ausili per disabili (maniglioni di sostegno).

In ogni servizio o gruppo servizi vengono installati in numero adeguato idrantini e pilette di scarico per il lavaggio dei locali.

4.3 Impianto antincendio

L'edificio è dotato di un impianto fisso manuale, costituito da una rete idrica in pressione e dai mezzi fissi di estinzione. L'impianto è realizzato conformemente alle norme UNI e alle disposizioni di Prevenzioni Incendi specifiche per le attività presenti.

Visto il placcaggio all'intradosso del solaio del piano seminterrato, del nuovo isolamento termico, si prevede lo smontaggio ed il rifacimento completo delle tubazioni di distribuzione principale antincendio, posizionate a soffitto.
La rete è realizzata con tubazioni zincate in acciaio senza saldatura con giunzioni filettate e verniciate di colore rosso.

Il progetto prevede inoltre la modifica parziale dell'impianto esterno con l'eliminazione dei tre idranti soprassuolo UNI45 e il posizionamento di un muovo attacco motopompa a servizio dei Vigili del Fuoco in posizione facilmente accessibile

A completamento dell'impianto sono installati cartelli indicatori con dimensioni adeguate alle distanze di vista e con diciture normalizzate che segnalano gli idranti, gli estintori, gli interruttori elettrici generali, le vie di fuga, i pericoli, le prescrizioni, i divieti, ecc.

4.4 Impianto di smaltimento liquidi

4.4.1 Reti di scarico e ventilazione acque fecali e domestiche

Il progetto prevede il rifacimento completo delle reti di scarico e ventilazione a servizio dei blocchi bagni oggetto di rifacimento, con collegamento alle reti di scarico e ventilazione esistenti.
Le reti di scarico sono realizzate con tubazioni in polipropilene serie pesante con giunti a bicchiere e anello elastomerico di tenuta. Le reti di ventilazione sono realizzate con tubazioni in PVC rigido plastificato serie leggera con giunti a bicchiere a incollaggio.

5 DEMOLIZIONI E SMONTAGGI

Nei vari locali, come da indicazione progettuale, si provvederà alla rimozione di tutte le apparecchiature non riutilizzate quali:
radiatori;
tubazioni (limitatamente ai tratti non riutilizzabili);
rubinetterie;
accessori e collegamenti vari idraulici ed elettrici.
Le apparecchiature eventualmente da riutilizzare, da indicazione della D.L., saranno conservate fino al riutilizzo.

6 ASSISTENZE MURARIE

Gli impianti meccanici comprendono le assistenze murarie e le opere murarie accessorie per la loro installazione. In particolare per gli impianti interni sono comprese le seguenti opere:

- fori e scassi;
- basamenti per le apparecchiature;
- chiusura dei fori e degli scassi con eventuale realizzazione di cassonetti di contenimento in muratura, ripresa degli intonaci e delle tinteggiature esistenti, ecc.
- realizzazione di protezioni al fuoco delle canalizzazioni ove necessario.

Per gli impianti esterni sono comprese le seguenti opere:

- opere accessorie per la posa delle canalizzazioni interrate: rottura pavimentazioni, scavo, allettamento con sabbia, rinfianco con calcestruzzo, rinterro, ripristino superficiale e trasporto a discarica del materiale di risulta.

Prima della esecuzione dei lavori saranno verificate le posizioni e le dimensioni delle forometrie principali già predisposte nelle strutture integrandole con tutte quelle che saranno necessarie per la migliore esecuzione delle opere.