



Progetto Esecutivo

Committente
Comune di Belluno

Raggruppamento temporaneo progettisti

Progettazione architettonica e coordinamento

Mario Cucinella Architects Srl

via F. Flora, 6 40129 Bologna Italia

T +39 051 631 3381 F +39 051 631 3316

mca@mcarchitects.it

www.mcarchitects.it

Certif. UNI EN ISO 9001:2008 n°91580

mario cucinella architects

MC A

Progettazione paesaggistica

Arch. Marco Sardella**Arch. Rossana Atena**

via Scalfaro 3/5

Roma

Tel +39 3395791017

info@atenastudio.it

■ A T E N A S T U D I O

Progettazione strutture e sicurezza

Ing. Marco Redolfi

via Carrera 6

Belluno

Tel +39 043726535

m.redolfi@redolfiingegneria.it

Progettazione impiantistica

STIEM ENGINEERING Soc. Coop. aR.L

via Giuseppe Brini 45/C

Bologna

Tel +39 05119980170

info@stiem-engineering.it



N.	Descrizione	Data
00.	Prima Emissione	27/07/2018

Titolo tavola

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE SPECIALISTICA**

Codice consegna				Dis.	Contr.	Appr.
SGB_E_IM_RT				LB	LB	MC
Data	Scala	Tipo	Rev	N. tavola		
27/07/2018	----	IM	00	5001		

Comune di Belluno

Ristrutturazione Scuola Gabelli

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMOMECCANICI

3			PAGINA DI 1 20
2			
1			
0	27/07/2018	EMISSIONE	
REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	
Il presente documento è di proprietà della STIEM Engineering . A termini di legge ogni diritto è riservato.			

INDICE GENERALE

1	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMOMECCANICI	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
1.2	DATI DI PROGETTAZIONE	3
1.3	APPROVIGIONAMENTI.....	9
1.4	CENTRALI TECNOLOGICHE.....	9
1.5	RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI.....	13
1.6	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE.....	15
1.7	IMPIANTO DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE IMPIANTI MECCANICI.....	18
1.8	IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI.....	18
1.9	IMPIANTI ANTINCENDO	19

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI SHEET OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	2 20

1 **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMOMECCANICI**

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione tecnica ha lo scopo di fornire le informazioni in merito alla realizzazione degli impianti termomeccanici, conformemente alle disposizioni di legge vigenti in materia, presso la scuola Gabelli di Belluno.

Sostanzialmente le opere che devono essere realizzate sono costituite da:

- smantellamento degli impianti esistenti;
- realizzazione di nuova Centrale termica per la produzione del calore;
- realizzazione di impianto di climatizzazione a mezzo di pannelli radianti, ventilconvettori e radiatori;
- allacciamento della palestra, attualmente alimentata da caldaia a gas metano; all'impianto centralizzato della scuola;
- realizzazione di impianto di climatizzazione della Sala Convegni al primo piano;
- realizzazione dell'impianto idrico sanitario;
- realizzazione della rete di scarico dei reflui e della condensa dei ventilconvettori;
- realizzazione di impianto di trattamento acqua tecnica e potabile;
- realizzazione di sistema di regolazione e supervisione centralizzata;
- realizzazione di impianto antincendio a idranti;
- realizzazione di impianti di pressurizzazione dei filtri antincendio.

1.1.1 STATO DI FATTO E SMANTELLAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

Attualmente la scuola è dotata di una Centrale termica, costituita da n. 2 caldaie a gasolio di potenzialità termica pari a 700 kW cadauna.

I terminali ambiente sono costituiti da radiatori in ghisa, sia nelle aule che nei corridoi.

Le tubazioni di distribuzione, in acciaio nero saldate, si distribuiscono prevalentemente nei corridoi del piano seminterrato, da cui distribuiscono acqua calda ai piani superiori attraverso svariate montanti verticali.

Si prevede lo smantellamento completo dell'impiantistica esistente.

1.2 DATI DI PROGETTAZIONE

1.2.1 LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE

Impianti

D.M. 01.12.1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

Raccolta "R" dell'I.S.P.E.S.L. (attualmente I.N.A.I.L.)

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	3	20

Decreto Ministeriale n. 329 del 01/12/2004 "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93"

Circolare n. 2117 del 2 marzo 2005 - Normativa tecnica di riferimento per le attrezzature a pressione e per gli insiemi di cui alla direttiva 97/23/CEE e degli apparecchi semplici a pressione di cui alle direttive 87/404/CEE e 90/488/CEE. (Direttiva PED).

D.M. 37/2008 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.M. 17 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8

D.M. 16 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8

Leggi relative all'efficienza energetica (derogabili per edifici vincolati dalla Soprintendenza Beni Culturali)

Legge n. 10 del 09.01.1991 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia

D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 – 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 all'art. 4, comma 4, della legge 09/01/1991, n. 10

D.P.R. n. 551 del 21/12/1999 – Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia

D.Lgs. n. 192 del 19/08/2005 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativo al rendimento energetico in edilizia

D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 – 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

D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011 – Attuazione della direttiva 2002/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica

D.M. 26/06/2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Acustica e inquinamento ambientale

L. n. 447 del 26/10/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M. 05/12/1997 – Requisiti acustici passivi degli edifici

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale

D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46 - Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	4	20

Prevenzione incendi

D.M. 15/09/2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

D.M. 12/04/1996 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi

D.M. 10/03/1998 – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

D.M. 31/03/2003 – Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione

Lettera circolare prot.n. P 834/4122 sott. 46, 8 luglio 2003 – D.M. 18 settembre 2002, punto 5.4.2 comma 2 dell'allegato – Installazione dei gruppi frigoriferi.

D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

Norme ISO ed UNI in genere ed in particolare le seguenti:

UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda Criteri di progettazione, collaudo e gestione

UNI EN 806 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano

UNI EN 12056 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Parti 1 e 5

UNI EN 12237 – Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica

UNI EN 12097 – Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte

UNI 10339 - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti

EN 13779 – Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento

UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

UNI 11292 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali

UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI 7129 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione

UNI 9165 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar

UNI 7128 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione

UNI 9860 - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici

- Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	5	20

- Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

1.2.2 DATI GENERALI

Vengono di seguito indicati i dati generali utilizzati per la progettazione degli impianti

PARAMETRI CLIMATICI DI PROGETTO

Località	Belluno
Zona climatica	F
Classificazione dell'edificio	E7 Edifici adibiti ad attività scolastiche
Gradi giorno	3043
Condizioni climatiche invernali di progetto - Esterne	-10°C 80% U.R.
Condizioni climatiche estive di progetto - Esterne	31°C 45% U.R.

FONTI ENERGETICHE NECESSARIE

Energia elettrica per alimentazione apparecchiature:	400V-3-50Hz, 230V-1-50Hz
Combustibile per alimentazione caldaie:	Gas metano

FLUIDI PRIMARI PRODOTTI

Acqua calda per usi diversi di riscaldamento:	70°C
Acqua refrigerata condizionamento:	7°C

APPROVVIGIONAMENTI

Energia elettrica per alimentazione apparecchiature

400V-3-50Hz

230V-3-50Hz

Sarà fornita dalle cabine elettriche a servizio del complesso, come descritto nella relazione specialistica degli impianti elettrici.

Gas metano per alimentazione generatori di calore

Sarà fornito dalla locale azienda distributrice

Acqua potabile

Sarà fornita dalla locale azienda distributrice

Acqua antincendio

Sarà fornita dalla locale azienda distributrice

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI SHEET OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	6 20

1.2.3 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI PACCHETTI MURARI DELL'INVOLUCRO E DEI SERRAMENTI

Si definiscono di seguito le caratteristiche dei pacchetti murari e dei serramenti adottate per il calcolo delle dispersioni termiche invernali e delle rientrate di calore estive.

Tamponamento/Serramento	Trasmittanza	Fattore solare
	W/m ² K	
Parete esterna spessore 45 cm con controparete in cartongesso interna coibentata, spessore lana minerale 10 cm	0,27	
Parete esterna spessore 55 cm con controparete in cartongesso interna coibentata, spessore lana minerale 10 cm	0,275	
Solaio di copertura, con coibentazione in polistirolo spessore > 10 cm	0,32	
Serramenti	2,00	0,77
Schermi (tende esterne)		0,20

Le contropareti in cartongesso saranno dotate di barriera a vapore per prevenire la formazione di condensa all'interno dell'isolamento in lana minerale.

1.2.4 PARAMETRI TERMOIGROMETRICI ED ACUSTICI DI RIFERIMENTO NEI VARI AMBIENTI ASSUNTI ALLA BASE DEI CALCOLI ALLE CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO

Vengono di seguito forniti i parametri termoigrometrici cui ci si attiene per la progettazione in oggetto.

Locale	Inverno		Estate		Lp
	T(°C)	U.R.(%)	T(°C)	U.R.(%)	
Aule e laboratori	20	N.C.	N.C.	N.C.	35
Corridoi	20	N.C.	N.C.	N.C.	40
Servizi igienici	20	N.C.	N.C.	N.C.	40
Sala polivalente	20	N.C.	26	55	40
Locali nido	20	N.C.	26	N.C.	35
Consultorio	20	N.C.	26	N.C.	40
Uffici	20	N.C.	N.C.	N.C.	40

Tolleranza accettabile sull'umidità relativa $\pm 10\%$.

Tolleranza accettabile sulla temperatura ambiente $\pm 1\%$.

N.C. Non controllata

Lp rappresenta il livello di pressione sonora ammissibile all'interno dell'ambiente, generato dal sistema di ventilazione; i valori indicati sono da intendersi medi e non addizionabili con il rumore esterno, in assenza di persone e con solo gli arredi all'interno dell'ambiente.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI SHEET OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	7 20

1.2.5 CARICHI TERMICI ENDOGENI

Vengono di seguito indicati i carichi termici utilizzati per il calcolo della potenza termica estiva degli ambienti.

Apparecchiatura/persone	Potenza	
	Sensibile	Latente
Illuminazione	10 W/mq	
Aule e uffici – per persona	64 W	46 W

1.2.6 TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE ADOTTATI

Vengono di seguito evidenziati i sistemi di climatizzazione di riscaldamento adottati nei vari locali a diversa destinazione d'uso.

Locale	Riscaldamento	Raffrescamento
Aule e laboratori	Pannelli radianti a pavimento	-
Corridoi e spazi didattici	Radiatori in acciaio a colonne	-
Servizi igienici	Radiatori in acciaio a colonne	-
Uffici	Radiatori in acciaio a colonne	-
Sala polivalente	Unità di climatizzazione dedicata in pompa di calore elettrica	Unità di climatizzazione dedicata in pompa di calore elettrica
Aule nido	Pannelli radianti a pavimento	Ventilconvettori
Consulorio	Ventilconvettori	Ventilconvettori

1.2.7 TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI VENTILAZIONE MECCANICA ADOTTATI

Vengono di seguito evidenziati i sistemi di ventilazione meccanica nei vari locali a diversa destinazione d'uso, dove prevista.

Locale	Sistema di ventilazione
Servizi igienici	Ventilatori di estrazione dell'aria sopra al controsoffitto
Sala polivalente	Unità di climatizzazione dedicata in pompa di calore elettrica

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	8	20

Vengono inoltre predisposte le tubazioni e le canalizzazioni per la realizzazione dell'impianto di ventilazione della Cucina centralizzata.

1.3 APPROVIGIONAMENTI

1.3.1 ACQUA POTABILE E ANTINCENDIO

L'acqua potabile e ad uso antincendio saranno derivate dalla rete di della locale azienda di distribuzione a partire dal pozzetto esistente sul lato Est della palestra.

Le tubazioni saranno interrate con generatrice superiore del tubo non inferiore a 90 cm per evitare danneggiamenti meccanici da schiacciamento e scongiurare il rischio di gelo.

La tubazioni dovranno essere totalmente allettata su letto di sabbia, nonché ricoperte da sabbia sia superiormente che lateralmente, spessore minimo della protezione 10 cm. All'interno dello scavo sarà posato apposito nastro segnalatore di colore blu per l'acqua potabile e rosso per l'antincendio, con relative scritte "Acqua potabile" e "Antincendio".

In entrata ed uscita dal terreno dovranno essere installati dei giunti di transizione FE/PE.

1.3.2 GAS METANO

Per il gas metano a servizio della nuova centrale termica è previsto un nuovo punto di approvvigionamento.

Dovrà essere realizzato un manufatto di calcestruzzo armato, di dimensioni adeguate per contenere il contatore del gas metano ed i riduttori di pressione. I portelli del manufatto saranno in lamiera con griglia di aerazione.

La tubazione sarà interrata in polietilene ad alta densità (PEAD) per gas.

Sarà interrata con generatrice superiore del tubo non inferiore a 90 cm per evitare danneggiamenti meccanici da schiacciamento.

La tubazione dovrà essere totalmente allettata su letto di sabbia, nonché ricoperta da sabbia sia superiormente che lateralmente, spessore minimo della protezione 10 cm. All'interno dello scavo sarà posato apposito nastro segnalatore di colore giallo e scritta "Gas metano".

In entrata ed uscita dal terreno dovranno essere installati dei giunti di transizione FE/PE e dei giunti dielettrici.

Prima dell'ingresso in centrale termica sarà installata una valvola di intercettazione manuale in caso di incendio.

1.4 CENTRALI TECNOLOGICHE

Tutte le apparecchiature di climatizzazione e ventilazione degli ambienti sono installate nella Centrale/sottocentrale termica al piano seminterrato ed in copertura.

Vi è poi un'area dedicata all'installazione della pompa di calore nel giardino lato nord del fabbricato.

1.4.1 CENTRALE TERMICA

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	9	20

La centrale termica è costituita da n. 2 caldaie a condensazione

Le caratteristiche delle apparecchiature sono le seguenti.

Apparecchiatura	Potenza termica
CAL.01 Caldaia a condensazione	293 kW
CAL.02 Caldaia a condensazione	293 kW

Considerando che il fabbisogno termico della scuola è pari a 380 kW, palestra esistente compresa, ciascuna delle n. 2 caldaie garantisce circa il 75% della massima potenza termica necessaria.

La scelta progettuale effettuata garantisce continuità del servizio di riscaldamento anche in caso di disservizio di una delle caldaie e margine per la realizzazione della cucina per la produzione dei pasti.

Le caldaie e la pompa di calore sono tra loro installate in parallelo, ed intervengono "in cascata" ad inseguimento del carico termico.

La temperatura dell'acqua calda di mandata viene impostata in modo scorrevole, con curva di compensazione climatica in funzione della temperatura dell'aria esterna.

Le temperature di impostazione della curva climatica sono le seguenti.

- Temperatura aria esterna -10°C T mandata acqua 60°C
- Temperatura aria esterna 15°C T mandata acqua 40°C

Tutte le apparecchiature saranno interfacciate con il sistema di supervisione generale che ne gestirà l'abilitazione e le logiche di inserimento.

1.4.1.1 Sistemi d'espansione degli impianti

L'espansione dei circuiti primari e secondari dell'acqua calda avverrà con vasi d'espansione verticali a membrana intercambiabile, conformi alle prescrizioni I.N.A.I.L. e di capacità adeguata al contenuto d'acqua dei circuiti serviti.

1.4.2 CENTRALE FRIGORIFERA

Il fabbisogno di energia frigorifera, viene limitato alla produzione di acqua refrigerata alla temperatura di 7°C per l'alimentazione dei ventilconvettori delle aule destinate al nido e del consultorio.

Trattasi di gruppo frigorifero di potenza pari a 25 kW, con condensazione ad aria, installato sulla copertura della scuola.

1.4.3 CENTRALE DI TRATTAMENTO ACQUA DI CONSUMO E PROCESSO

I sistemi di dosaggio saranno installati all'interno della centrale termica.

In ingresso alla centrale idrica l'acqua viene filtrata da un filtro meccanico autopulente manuale.

A valle del filtro viene poi utilizzata sia per la produzione dell'acqua calda sanitaria, sia per il reintegro dei circuiti tecnici.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	10	20

Prima dei trattamenti viene addolcita fino a 15°F per la produzione dell'acqua calda sanitaria attraverso un rubinetto miscelatore di precisione. L'addolcimento dell'acqua tecnica viene invece spinto a valori minimi prossimi a 2-3°F.

I trattamenti successivi all'addolcimento, effettuati automaticamente tramite contaimpulsi, pompe dosatrici e serbatoi di accumulo, sono i seguenti.

Per l'acqua calda sanitaria:

- prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni;
- concentrato a base di perossido di idrogeno e argento. Il prodotto blocca la crescita biologica, elimina il biofilm, combatte i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche e non origina composti inquinanti.

Per l'acqua tecnica:

- composizione bilanciata di inibitori di corrosione antincrostanti e disincrostanti a base inorganica per proteggere le tubazioni dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni con contemporanea proprietà graduale di risanamento.

Per ciascuno dei circuiti idraulici tecnici è previsto un gruppo di riempimento automatico; trattasi di:

- n. 1 circuito acqua calda;
- n. 1 circuito acqua refrigerata.

Per rimuovere costantemente i residui solidi sospesi dal circuito dell'acqua calda tecnica ed evitare il continuo sporcamento dei filtri ad "Y", è prevista l'installazione di un filtro defangatore.

Esso è installato sulla tubazione di ritorno ed è dotato di propria pompa di "spillamento" di quota parte della portata d'acqua complessiva. E' allacciato alla rete acqua potabile per la pulizia automatica in controcorrente.

1.4.3.1 Acqua calda sanitaria

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà effettuata all'interno di un bollitore di capacità 1.000 litri, utilizzando come fluido primario l'acqua calda prodotta dai pannelli solari; in caso di assenza di energia solare, sarà utilizzata l'acqua calda prodotta dalla caldaia, e trasferita all'accumulo mediante scambiatore a piastre in acciaio inox AISI 316. Il bollitore sarà alimentato da acqua potabile preventivamente addolcita a circa 15°F.

In questo modo è garantita una regolazione precisa ed affidabile.

1.4.3.2 Provvedimenti contro la "legionella"

Per quanto attiene il pericolo per lo sviluppo del batterio responsabile della cosiddetta "Legionella" è stato adottato il seguente accorgimento.

Si è prevista l'adozione di una oramai consolidata metodologia per l'eliminazione del biofilm e del batterio della Legionella Pneumophila attraverso il dosaggio continuo, sulla tubazione di alimentazione del sistema, di una soluzione stabilizzata a base di perossido di idrogeno e sali di argento.

I due principi attivi agiscono nel prodotto in forma sinergica con un meccanismo complementare in grado di demolire radicalmente il materiale proteico del biofilm, penetrare in profondità ed inattivare i microrganismi, ivi compreso quello della Legionella.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	11	20

Il perossido di idrogeno in particolare agisce con una reazione ossidativa sul materiale proteico mentre gli ioni argento intervengono creando un legame di natura elettrostatica con la membrana cellulare portandola in breve tempo alla morte.

Gli ioni argento possiedono inoltre una spiccata attività batteriostatica in grado di inibire per lungo tempo fenomeni di ricrescita batterica.

La stazione di dosaggio prevista sarà sostanzialmente costituita da un contatore lanciainpulsori posizionato sulla linea di adduzione idrica, da una pompa dosatrice opportunamente tarata e dal serbatoio di contenimento della soluzione sopra descritta.

Sul sistema di regolazione e supervisione sarà inoltre implementata la possibilità di effettuare lo "shock termico" del serbatoio di accumulo, ovvero un aumento della temperatura dell'acqua calda a 70-80°C, da impostare con ciclo periodico.

1.4.3.3 Ricircolo dell'acqua calda sanitaria

La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria viene dotata di doppia elettropompa di ricircolo, una di scorta all'altra. L'orario di funzionamento della pompa di circolazione è liberamente programmabile dal sistema di regolazione e supervisione.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	12	20

1.5 RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

Vengono di seguito descritte le diverse reti di distribuzione alle utenze a partire dalle centrali tecnologiche.

1.5.1 ESECUZIONE DI SCARICHI E SFIATI SULLE TUBAZIONI

Tutti i collettori, serbatoi ed in generale i punti bassi delle distribuzioni idrauliche dovranno essere dotati di attacco di scarico nei punti bassi, costituito tubo nero, valvola a sfera diametro 1/2" o 3/4" e attacco porta gomma.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dei fluidi saranno dotati di sfiato, costituiti ognuno da:

- barilotto di raccolta aria diametro da 2" a 4";
- tubazioni in acciaio nero diametro 1/2" nella quantità occorrente;
- valvole a sfera diametro 1/2".

In alternativa al barilotto può essere montato un "T" rivolto verso l'alto di diametro pari alla tubazione del tubo. In generale non sono accettati barilotti di sfiato automatici direttamente saldati ai punti alti delle tubazioni. Potranno essere installati solo per diametri fino ad 1", previa autorizzazione delle Direzione Lavori.

Tutte le tubazioni di sfiato saranno portate in zona facilmente accessibile per personale addetto alla manutenzione, con le valvole di intercettazione posizionate ad altezza 1,50 mt dal pavimento finito.

Sotto alle valvole dovrà essere installato imbuto allacciato alla rete di scarico.

1.5.2 ETICHETTE E ADESIVI DI SEGNALAZIONE

L'appaltatore è tenuto a codificare tutte le apparecchiature installate come da progetto esecutivo, nonché marcare tutte le tubazioni che costituiscono i circuiti idraulici.

La codifica delle apparecchiature avverrà tramite targhette plastificate fissate alle apparecchiature.

Le tubazioni saranno marcate con l'applicazione di etichette adesive che evidenziano il verso del fluido e la tipologia dello stesso.

1.5.3 CIRCUITO PRIMARIO ACQUA CALDA

Il circuito primario è costituito da tre elettropompe a portata costante, uno per ciascuna caldaia ed una di scorta.

L'acqua calda è prodotta, con set point liberamente programmabile, alla temperatura di 70°C.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con coppelle di lana minerale come meglio evidenziato negli elaborati grafici; tutte le tubazioni in vista, sia all'esterno che nei vani tecnici saranno protette con finitura in pvc.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

1.5.4 CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA AI PANNELLI RADIANTI

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	13	20

La rete di distribuzione è stata concepita a portata variabile per ridurre l'energia di pompaggio ai carichi parziali. Trattasi pertanto di un gruppo costituito da elettropompa gemellare, delle quali una sola in funzione, con entrambi i motori dotati di inverter.

I terminali saranno pertanto dotati di valvola di regolazione a 2 vie. Alcune delle valvole di regolazione saranno a 3 vie per consentire sempre una minima circolazione d'acqua. I radiatori saranno dotati di valvola di regolazione termostatica.

L'acqua sarà distribuita alla temperatura massima di 40°C.

La temperatura di mandata dell'acqua in inverno viene controllata tramite una valvola di regolazione a 3 vie.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

1.5.5 CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA AI RADIATORI E VENTILCONVETTORI

I circuiti a servizio dei radiatori e ventilconvettori sono 2, uno a servizio della scuola ed uno a servizio degli uffici al piano seminterrato ala Est.

Dato l'esiguo numero di ventilconvettori installati, non si è ritenuto opportuno realizzare un impianto dedicato.

La rete di distribuzione è stata concepita a portata variabile per ridurre l'energia di pompaggio ai carichi parziali. Trattasi pertanto di un gruppo costituito da elettropompa gemellare, delle quali una sola in funzione, con entrambi i motori dotati di inverter.

I ventilconvettori saranno dotati di valvola a 2 vie, modulante, con servocomando elettromeccanico.

I radiatori saranno dotati di valvola di regolazione termostatica.

L'acqua sarà distribuita alla temperatura massima di 60°C.

La temperatura di mandata dell'acqua in inverno viene controllata tramite una valvola di regolazione a 3 vie.

E' previsto un bypass di sicurezza, nel caso di eccessiva sovrappressione dovuta alla chiusura contemporanea di tutte le valvole.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

1.5.6 CIRCUITO BOLLITORE PRODUZIONE ACS

La rete di distribuzione è stata concepita a portata costante sul primario dello scambiatore a piastre.

L'elettropompa si attiva in funzione della misurazione della temperatura all'interno del bollitore.

Trattasi di un gruppo costituito da elettropompa gemellare, delle quali una sola in funzione.

L'acqua sarà distribuita alla temperatura di produzione delle caldaie pari a 70°C.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	14	20

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

1.5.7 CIRCUITO PALESTRA

La rete di distribuzione è a portata variabile.

Trattasi di un gruppo costituito da elettropompa gemellare, delle quali una sola in funzione, con entrambi i motori dotati di inverter.

La temperatura di mandata dell'acqua in inverno viene controllata tramite una valvola di regolazione a 3 vie.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

1.5.8 CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA REFRIGERATA AI VENTILCONVETTORI

Il gruppo di pompaggio alle batterie di raffreddamento dei ventilconvettori è all'interno del gruppo frigorifero installato in copertura. Trattasi di circuito primario a portata costante.

I terminali saranno pertanto dotati di valvola di regolazione 3 vie.

L'acqua refrigerata è prodotta, con set point liberamente programmabile, alla temperatura di 7°C.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua saranno in acciaio nero, coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici; tutte le tubazioni in vista, sia all'esterno che nei vani tecnici saranno protette con finitura in lamierino d'alluminio.

1.5.9 CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA ALLA BATTERIA DI RISCALDAMENTO DELL'IMMISSORE DELLA CUCINA

Non previsto a progetto, viene predisposto per la realizzazione futura della cucina.

1.6 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE

1.6.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE DELLE AULE E DEI LABORATORI

Il riscaldamento degli ambienti è effettuato tramite pavimento radiante a secco, costituito da lastra di isolamento di spessore 25 mm, entro cui sono inseriti i circuiti di riscaldamento, con piastre in acciaio sp. 2 mm soprastanti per scaricare a terra in maniera uniforme i carichi sul pavimento e per "attivare" la superficie del pavimento.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	15	20

L'acqua nei pannelli radianti viene mandata alla temperatura di circa 40°C, comunque in modo tale da non superare mai una temperatura di 29°C sul pavimento radiante.

Il collettore di distribuzione dei pannelli viene incassato nella parete interna dell'aula, è dotato di valvola di regolazione a 2 vie on/off sulla tubazione di ritorno.

In alcuni ambienti dove non è possibile rimuovere il pavimento esistente, poiché di pregio storico, saranno installati dei ventilconvettori a soffitto, di tipo canalizzato, che distribuiscono l'aria in ambiente tramite diffusori lineari ad altissima induzione.

Ogni ventilconvettore è dotato di proprio pannellino di regolazione a parete con termostato.

La modulazione della portata d'acqua viene effettuata tramite valvola di regolazione a 2 vie.

1.6.2 RISCALDAMENTO DEGLI UFFICI

I locali adibiti ad ufficio saranno riscaldati mediante impianto a radiatori a colonne in acciaio dotati di valvola di regolazione termostatica, con cuffia antimanomissione.

1.6.3 RISCALDAMENTO DEI CORRIDOI E DEGLI SPAZI COMUNI

I locali adibiti ad ufficio saranno riscaldati mediante impianto a radiatori a colonne in acciaio dotati di valvola di regolazione termostatica, con cuffia antimanomissione.

1.6.4 CLIMATIZZAZIONE DELLE AULE DEL NIDO

Le aule del Nido, aperte anche nel periodo estivo, oltre ad avere il pavimento radiante per il riscaldamento durante il periodo invernale, sono climatizzate in estate tramite ventilconvettori a mobiletto a parete.

Ogni coppia di ventilconvettori è dotata di proprio pannellino di regolazione a parete con termostato.

La modulazione della portata d'acqua viene effettuata tramite valvola di regolazione a 3 vie.

1.6.5 CLIMATIZZAZIONE DEL CONSULTORIO

I locali del consultorio, aperti anche nel periodo estivo, sono climatizzati, sia in estate che in inverno, tramite ventilconvettori a mobiletto a parete, con doppia batteria per impianto a 4 tubi.

Ogni ventilconvettore è dotato di proprio pannellino di regolazione a parete con termostato.

La modulazione della portata d'acqua viene effettuata tramite valvola di regolazione a 3 vie per l'acqua refrigerata ed a 2 vie per l'acqua calda.

1.6.6 CLIMATIZZAZIONE DELLA SALA CONFERENZE

La sala conferenza sarà climatizzata, sia in estate che in inverno, da impianto autonomo a tutt'aria, installato in copertura.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	16	20

I canali di mandata e ripresa dell'aria forano il solaio di copertura per la diffusione in ambiente, sopra al controsoffitto.

La mandata dell'aria viene effettuata tramite diffusori lineari ad altissima induzione. La ripresa avviene sul lato opposto (quello interno) tramite diffusori della stessa tipologia.

Il controllo del rumore prodotto dai ventilatori del condizionatore autonomo di tipo Roof Top sarà assicurato da idonei silenziatori a sezione rettangolare installati sia sui canali di mandata che sui canali di ripresa.

Il controllo delle condizioni del microclima interno saranno affidate al sistema di regolazione e supervisione, al fine di assicurare i parametri di progetto, e le funzioni sotto descritte:

- la percentuale di portata di aria esterna sarà impostata manualmente dall'operatore da sistema;
- il funzionamento del free-cooling sarà automatico e comunque ritardabile manualmente dall'operatore da sistema;
- i valori di set-point estivo ed invernale saranno soggetti a compensazione in funzione della temperatura dell'aria esterna; le curve di compensazione saranno liberamente programmabili.

1.6.7 RISCALDAMENTO E VENTILAZIONE DEI SERVIZI IGIENICI

I servizi igienici saranno riscaldati tramite radiatori a colonne in acciaio dotati di valvola di regolazione termostatica.

Se senza finestre, avranno inoltre impianto per l'estrazione dell'aria viziata, conformemente a quanto previsto dalle norme UNI 10339 ed al locale Regolamento edilizio, nella misura minima di 8 Vol/Amb/h.

Il funzionamento del ventilatore di estrazione sarà in continuo, per fasce orarie, liberamente impostabili da orologio su quadro elettrico.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	17	20

1.7 IMPIANTO DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE IMPIANTI MECCANICI

La centrale termica e tutti i sistemi di pompaggio saranno gestiti da un sistema di regolazione, telegestito da remoto.

I controllori DDC contenenti le periferiche di gestione dei singoli impianti saranno installati negli appositi quadri.

Sarà inoltre onere dell'impresa esecutrice dei lavori la fornitura e l'installazione degli elementi in campo, quali sonde, pressostati, attuatori serrande, valvole, contatti di fine corsa, etc...

1.8 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI

1.8.1 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182 ed avrà origine dal punto di consegna previsto.

La distribuzione sarà realizzata tramite l'ausilio di tubazioni in multistrato e saranno coibentate con guaina elastomerica a cellule chiuse come meglio evidenziato negli elaborati grafici; tutte le tubazioni in vista, sia all'esterno che nei vani tecnici saranno protette con finitura in PVC.

Gli spessori minimi delle coibentazioni delle tubazioni dell'acqua calda saranno conformi all'allegato B della Legge 10/91.

La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria è dotata di tubazione di ricircolo, con valvola di bilanciamento su ciascun ramo.

1.8.1.1 Distribuzione ai servizi igienici

Le tubazioni principali hanno origine dalla centrale termica, in cui è installato il serbatoio di accumulo dell'ACS.

La distribuzione principale viene effettuata nei corridoi, sopra ai controsoffitti.

Dalla distribuzione principale saranno effettuate le derivazioni per alimentare i collettori di distribuzione, installati in sopra al controsoffitto nei blocchi bagni principali, e a parete bassi entro scatola con coperchio nei bagni di servizio.

La distribuzione idrica all'interno dei singoli sanitari sarà pertanto del tipo a collettore con tubazione di distribuzione ai singoli sanitari del tipo plastico in multistrato preisolato, costituito da un unico tratto di tubazione al fine di evitare giunti sotto ai massetti.

La dotazione dei servizi igienici sarà costituita da apparecchiature di tipo a pavimento o sospeso in ceramica e miscelatori monocomando.

Per i servizi destinati a persone con ridotte capacità motorie saranno utilizzati gli apparecchi sanitari in grado di soddisfare quanto previsto dalle norme vigenti in campo di abbattimento delle barriere architettoniche. I lavabi saranno del tipo per disabili. I WC saranno dotati di doccetta con miscelatore termostatico e comando cassetta pneumatico.

I bagni saranno completati con i normali ausili per disabili installati con le modalità e le distanze previste dalle leggi vigenti.

1.8.2 IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE REFLUE

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	18	20

Tutte le colonne verticali e suborizzontali di scarico e ventilazione saranno realizzate in polipropilene PP con giunti a bicchiere con guarnizione.

In tutti gli attraversamenti di pareti e/o solai REI saranno munite di appositi collari tagliafuoco.

Tutte le colonne di scarico saranno accoppiate a colonna di ventilazione.

Le tubazioni di ventilazione primaria saranno portate oltre il colmo della copertura e munite di apposito tappo esalatore.

Le reti sono previste distinte tra acque nere dei WC e saponose di lavabi, bidet e docce.

I collettori principali saranno portati all'esterno del fabbricato per allacciarsi alla rete fognaria esterna inclusa nel progetto opere edili. Dove possibile, saranno utilizzati i punti di allaccio alla fognatura esistenti.

1.9 IMPIANTI ANTINCENDO

1.9.1 IMPIANTO ANTINCENDIO A IDRANTI DN 45

La scuola viene dotata di protezione interna a idranti DN45, di livello 1 secondo norme UNI 10779, per garantire ai 2 idranti UNI 45 idraulicamente sfavoriti una portata di 120 lt/min ad una pressione residua di 2 bar per almeno trenta minuti.

La rete viene allacciata all'acquedotto.

Tutti i componenti degli impianti, saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla normativa UNI vigente.

La pressione nominale dei componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema stesso potrà raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 MPa;

Il tratto di tubazione esterna sarà realizzato con tubazioni in polietilene ad alta densità PN16 per i tratti interrati ad una profondità non inferiore a 90 cm dalla generatrice superiore della tubazione.

Le tubazioni interne al fabbricato saranno in acciaio nero colore rosso RAL 3000.

Le cassette antincendio UNI 45 saranno posizionate in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto di almeno un idrante. Gli idranti dovranno quindi essere ubicati in modo che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m da ogni idrante (senza considerare le pareti) e che, con la regola del filo teso, ogni punto sia alla massima distanza di 25 m da un idrante. Inoltre gli idranti verranno ubicati in prossimità dei filtri a prova di fumo, in ogni compartimento collegato dal filtro stesso ed in caso di porta resistente al fuoco su entrambe le facce della parete delimitante il compartimento. La posizione degli idranti sarà segnalata da appositi cartelli indicatori che dovranno agevolare l'individuazione a distanza.

Le valvole di intercettazione previste saranno con indicatore di posizione.

1.9.2 ESTINTORI

Come evidenziato nella pratica di prevenzione incendi, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di estintori:

- estintori a polvere con capacità estinguente non inferiore a 34A – 233BC;
- estintore portatile a CO₂ con contenuto di agente estinguente uguale o superiore a 5kg (Centrale Termica);
- estintori a CO₂ con contenuto di agente estinguente uguale o superiore a 5kg, in corrispondenza di ogni quadro elettrico.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	19	20

Saranno ubicati preferibilmente lungo le vie di uscita, fissati a muro.

Ogni estintore sarà segnalato con apposito cartello indicatore.

1.9.3 PRESSURIZZAZIONE DEI FILTRI ANTINCENDIO

Alcuni filtri antincendio non hanno aerazione naturale e vengono pressurizzati tramite sistema con ventilatore e centralina di controllo, interfacciata con il sistema di rivelazione incendi della scuola.

La sovrappressione viene monitorata da pressostato differenziale installato tra il filtro ed il compartimento.

I canali di presa aria esterna saranno in calciosilicato EI120, spessore 50 mm.

Il sistema è certificato da Istituto autorizzato dal Ministero dell'interno - Vigili del Fuoco.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	SGB_E_IM_RT_5001	20	20