



**COMUNE DI PARMA**  
SETTORE OPERE PUBBLICHE

**responsabile unico del procedimento**  
**ing. MARCO FERRARI**

**Parma Infrastrutture S.p.a.**

**RTP:**

**Mandataria:**



**Mandante:**



**Gruppo di Progettazione:**

**ing. GIAMPAOLO BENDINELLI**

**ing. ALBERTO CALZA**

**ing. LETIZIA GILARDI**

**per. ind. LUCA ZANNI**

**Collaboratori:**

arch. Davide Albertini

arch. Alessio Cocconi

arch. Santino Muto

ing. Daniele Iemmi

ing. Mattia Ruini

geom. Alberto Rosi

ing. Fabio Rossi

ing. Emanuele Morlini

ing. Luca Parmeggiani

**coordinamento della sicurezza in progettazione**  
**ing. SARA MALORI**

**Parma Infrastrutture S.p.a.**



Cofinanziato  
dall'Unione europea



# **ATUSS: Riqualficazione della scuola secondaria "L. Vicini" di Parma POR FESR 2021/2027- Azione 5.1.1 COFINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA**

## **PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

titolo elaborato:

**Progetto Impianti Meccanici**  
Relazione tecnica impianti meccanici

TAVOLA:

serie	numero
F.IM.01	04
formato	A4
scala	
file:	





ROSSI ENGINEERING  
Progettazione Energetica Integrata

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Panoramica di intervento</b> .....	<b>1</b>
1.1	Elaborati .....	2
<b>2</b>	<b>Stato di fatto</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Interventi sugli impianti</b> .....	<b>6</b>
3.1	Impianto idrico sanitario.....	6
3.1.1	Distribuzione idrica sanitaria all'interno dei servizi .....	8
3.1.2	Distribuzione idrica sanitaria: tubazioni .....	9
3.1.3	Distribuzione idrica sanitaria: valvole e accessori .....	10
3.1.4	Idrico sanitario: norme e regole tecniche .....	10
3.2	Impianto di scarico delle acque reflue .....	11
3.2.1	Impianto di scarico: norme e regole tecniche .....	12
3.3	Impianto di raffrescamento .....	13
3.3.1	Impianto di raffrescamento: dati di progetto .....	15
3.4	Impianto di riscaldamento e gas metano .....	16

---

**ROSSI ENGINEERING**

P.IVA: 02543140350 – [www.rossiengineering.it](http://www.rossiengineering.it)  
Mobile 333.1348625 – [info@rossiengineering.it](mailto:info@rossiengineering.it)



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

## **1 Panoramica di intervento**

L'intervento complessivo consiste nel completo rifacimento dei servizi igienici presenti all'interno del corpo centrale del complesso scolastico le cui operazioni interesseranno la modifica della distribuzione interna delle singole partizioni dei bagni, la realizzazione di una nuova rete di distribuzione dell'impianto idrico sanitario interna a ciascun servizio igienico per l'alimentazione delle singole apparecchiature a partire dalle dorsali o montanti di arrivo esistenti e non oggetto di intervento, la nuova installazione di sanitari completi delle relative rubinetterie e la realizzazione della nuova rete di scarico delle acque reflue nei singoli servizi igienici che sarà collegata alla più vicina colonna di scarico esistente e non oggetto di intervento. Unitamente a ciò si provvederà allo spostamento dei radiatori esistenti nei locali demoliti ed al loro rimontaggio, ciò insieme alla nuova installazione di radiatori, laddove il layout lo richieda.

Contestualmente si prevede di provvedere al servizio di raffrescamento di alcune aule selezionate, tramite sistemi split dedicati.

Infine, si considerano anche tutte le operazioni sugli impianti necessarie all'installazione di sistema a cappotto coibente esterno, come lo smontaggio ed il rimontaggio delle tubazioni di adduzione gas metano e lo smontaggio ed il rimontaggio delle canne fumarie esterne.



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

## 1.1 Elaborati

Alla presente relazione tecnico descrittiva è allegato il progetto degli impianti idrico sanitario, di scarico acque reflue e di climatizzazione estiva di alcune aule.

Tali elaborati sono parte integrante della presente relazione e le informazioni che contengono sono valide esclusivamente per quanto riguarda gli impianti tecnologici di climatizzazione estiva, idrico sanitario e di scarico. Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti negli elaborati impiantistici ed i disegni architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della realizzazione delle opere.

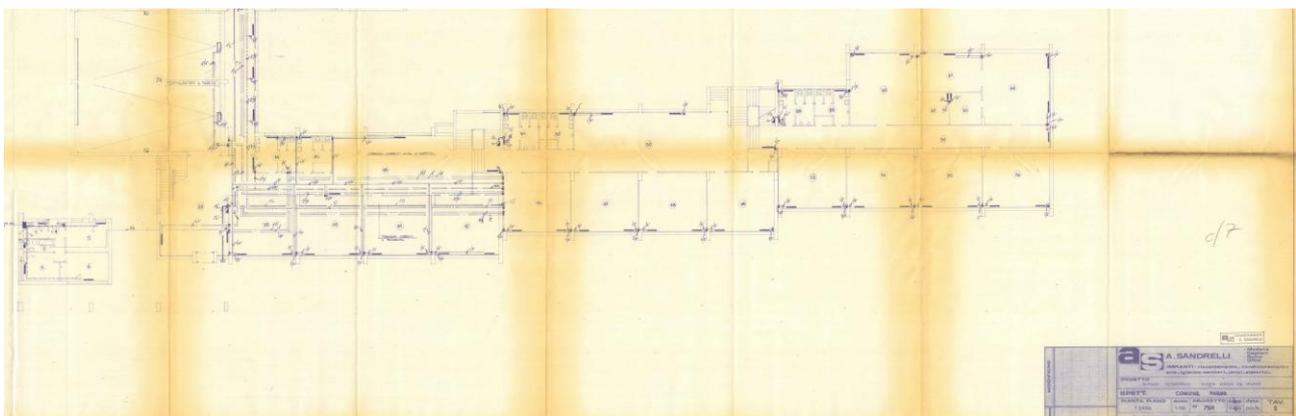
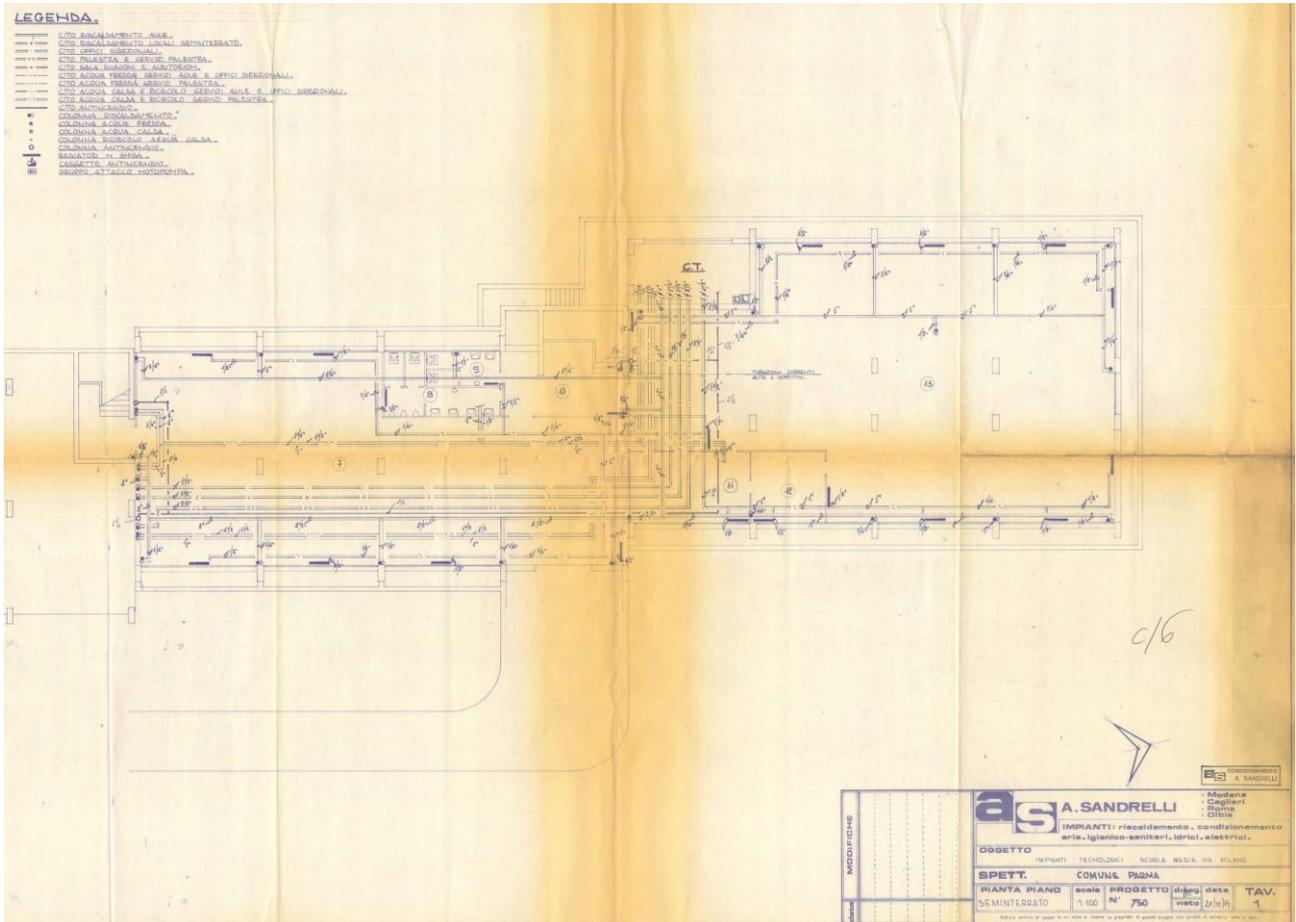
## 2 Stato di fatto

Il complesso scolastico è caratterizzato da un sistema impiantistico di tipo centralizzato, costituito da due caldaie a condensazione a basamento in cascata e scambiatore di calore esterno, adibito alla climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria. I generatori di calore, lo scambiatore, il sistema di trattamento dell'acqua fredda potabile e tutti i componenti impiantistici a corredo del sistema sono presenti all'interno della centrale termica ubicata al piano seminterrato, a ridosso tra i blocchi C e D-E, e da cui si dirama la rete di distribuzione di acqua fredda e calda sanitaria mediante colonne montanti e distribuzioni di piano che alimentano i singoli servizi igienici presenti ad ogni livello nei quattro blocchi del complesso scolastico.



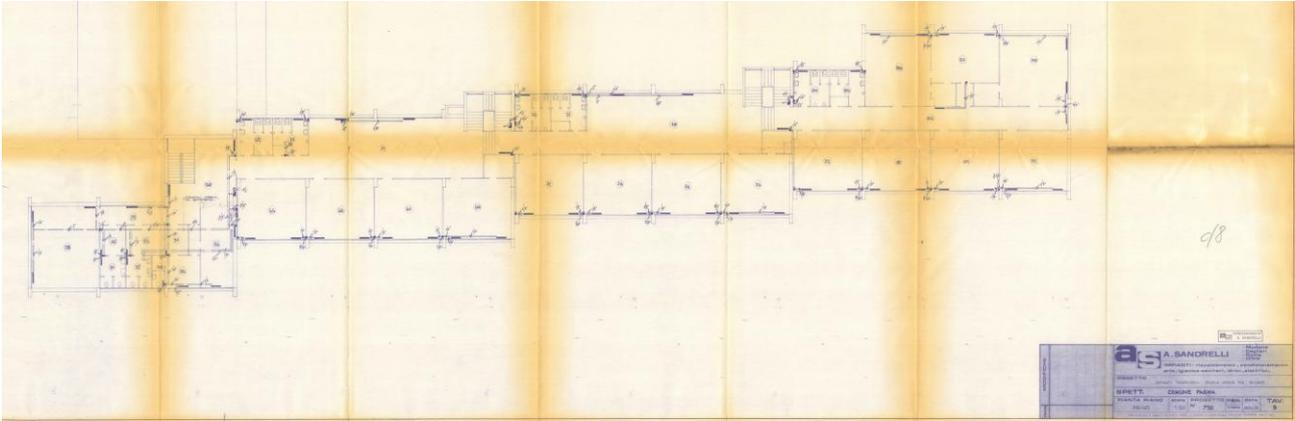


ROSSI ENGINEERING  
Progettazione Energetica Integrata





**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata



L'impianto idrico sanitario è dotato di ricircolo ed ha distribuzione a piano interrato e terra, con montanti di distribuzione dedicate fino ai servizi posti a piano terra e primo.



## 3 Interventi sugli impianti

### 3.1 Impianto idrico sanitario

Si prevede il rifacimento dei servizi nei blocchi D piano terra e primo, C piano terra e primo, B piano terra e primo. Si prevede di intercettare la distribuzione principale al singolo servizio, sezionare l'impianto, demolire completamente i servizi esistenti e realizzare una nuova distribuzione all'interno degli stessi.

Si prevede di utilizzare una distribuzione a collettori caldo-freddo, con rete di ricircolo a chiudersi immediatamente a monte dello stesso, laddove questa sia presente e preesistente nel bagno considerato. Dal collettore si andranno poi a realizzare le reti di adduzione di acqua calda e fredda idrica sanitaria fino alle singole utenze. I singoli stacchi saranno sempre valvolati sul collettore.

Gli impianti idrico-sanitari devono essere realizzati conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dei locali e al loro sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

Per il calcolo della rete vengono fissate le unità di carico per ogni locale e da queste si ricava la portata di progetto che tiene conto della contemporaneità di esercizio.

Le unità di carico, riferite ai singoli apparecchi sono riportate nel prospetto D.2 della Norma UNI 9182.

I valori contenuti nella colonna "Acqua Fredda" sono da impiegare per il calcolo delle tubazioni di distribuzione dell'acqua fredda.

I valori contenuti nella colonna "Acqua Calda" sono da impiegare per il calcolo delle tubazioni di distribuzione dell'acqua calda

I valori contenuti nella colonna "Totale" sono da impiegare per la determinazione complessiva delle unità di carico e della corrispondente portata a monte del sistema per la produzione di acqua calda.



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + acqua fredda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	0,75	-	0,75
Orinatoio	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Lavello	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavatoio di cucina	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Vuotatoio	Cassetta	5,00	-	5,00
Vuotatoio	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Lavabo a canale (per ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapiedi	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapadelle	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo clinico	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Beverino	Rubinetto a molla	0,75	-	0,75
Doccia di emergenza	Comando a pressione	3,00	-	3,00
Idrantino Ø 3/8"	Solo acqua fredda	2,00	-	2,00
Idrantino Ø 1/2"	Solo acqua fredda	4,00	-	4,00
Idrantino Ø 3/4"	Solo acqua fredda	6,00	-	6,00
Idrantino Ø 1"	Solo acqua fredda	10,00	-	10,00

Definite le unità di carico servite da un tratto di tubazione, si possono ricavare le portate, tenendo conto della contemporaneità, secondo quanto riportato nel prospetto D.4.2.11 della sopraccitata norma:

Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s
6	0,30	120	2,90	1 250	11,30
8	0,40	140	3,20	1 500	12,40
10	0,50	160	3,50	1 750	13,60
12	0,60	180	3,75	2 000	14,50
14	0,67	200	3,95	2 250	15,40
16	0,75	225	4,25	2 500	16,20
18	0,82	250	4,50	2 750	17,00
20	0,89	275	4,80	3 000	18,00
25	1,05	300	5,05	3 500	19,50
30	1,18	400	6,00	4 000	21,00
35	1,35	500	6,90	4 500	22,00
40	1,45	600	7,55	5 000	23,50
50	1,65	700	8,30	6 000	25,50
60	1,90	800	8,80	7 000	27,50
70	2,10	900	9,50	8 000	29,00
80	2,25	1 000	10,00	9 000	30,50
90	2,45			10 000	32,00
100	2,60				



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

Determinate le portate, si procede al dimensionamento delle tubazioni rispettando le velocità massime imposte dalla Norma UNI 9182.

- Velocità di distribuzione max. nell'impianto: 2 m/s;
- Velocità di alimentazione del singolo apparecchio 4 m/s.

Dal momento che gran parte della rete di distribuzione idrica risulta esistente e non oggetto di intervento (dalla centrale, passando per le montanti, fino alle diramazioni di piano che alimentano il singolo servizio igienico) si è provveduto al calcolo ed al dimensionamento della sola rete di distribuzione interna a ciascun servizio igienico che in sostanza si sviluppa dal punto di alimentazione fino al collettore idrico (installato nel singolo servizio igienico) e da quest'ultimo sino alla singola utenza interna al servizio igienico (lavabo, bidet, water...).

Il rifacimento dell'impianto idrico sanitario in ciascun servizio igienico non comporterà l'aggiunta di nuovi componenti in centrale termica che risulterà esistente e non oggetto di intervento.

### 3.1.1 Distribuzione idrica sanitaria all'interno dei servizi

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua deve essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

La distribuzione all'interno dei locali avverrà per mezzo di collettori incassati a muro, contenuti in apposite cassette di ispezione.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985 nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n. 27291.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio. La posizione di tutti i punti di allaccio verrà decisa in accordo con la Direzione Lavori e con il piano architettonico.



L'allaccio con la dorsale principale di distribuzione di piano sarà munito di un organo di intercettazione. La distribuzione all'interno dei locali avverrà per mezzo di collettori incassati a muro, contenuti in apposite cassette di ispezione.

La rete di distribuzione tra il punto di allaccio alla dorsale ed il collettore idrico e da quest'ultimo sino all'alimentazione ad ogni singola utenza verrà realizzata con tubazioni multistrato (PEX polietilene reticolato o PE-RT polietilene reticolato ad alta temperatura e resistenza), opportunamente isolate in poliuretano espanso, in modo da evitare il fenomeno della condensa superficiale per le condotte di acqua fredda e le dispersioni termiche per quelli dell'acqua calda, garantendo in generale flessibilità in fase di installazione, resistenza chimica e termica in fase di esercizio.

Nello specifico il tratto di collegamento tra l'allaccio alla dorsale principale di piano ed il collettore idrico saranno realizzate con tubazioni in multistrato del diametro di  $\varnothing 26 \times 3,0$  mm con isolamento delle tubazioni variabile tra i 19 mm (conducibilità termica del materiale isolante utilizzato almeno pari a  $\lambda=0,030$  W/m°C) ed i 30 mm (conducibilità termica del materiale isolante utilizzato almeno pari a  $\lambda=0,040$  W/m°C).

Mentre le tubazioni di alimentazione al singolo apparecchio igienico a partire dal collettore idrico, saranno sempre in materiale multistrato, ma del diametro di  $\varnothing 16 \times 2,0$  mm con isolamento delle tubazioni variabile tra i 13 mm (conducibilità termica del materiale isolante utilizzato almeno pari a  $\lambda=0,030$  W/m°C) ed i 20 mm (conducibilità termica del materiale isolante utilizzato almeno pari a  $\lambda=0,040$  W/m°C).

### 3.1.2 Distribuzione idrica sanitaria: tubazioni

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda dovranno essere utilizzate tubazioni multistrato come previsto sugli elaborati grafici.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Se necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

È vietato collocare le tubazioni di adduzione acqua all'interno di cabine elettriche e sopra quadri e apparecchiature elettriche.



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

### 3.1.3 Distribuzione idrica sanitaria: valvole e accessori

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico. Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

### 3.1.4 Idrico sanitario: norme e regole tecniche

Norme tecniche applicabili all'intervento:

- UNI 806 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
- UNI 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione,
- UNI EN 12056:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico. Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori

### 3.2 Impianto di scarico delle acque reflue

Si prevede il rifacimento dei servizi nei blocchi D piano terra e primo, C piano terra e primo, B piano terra e primo. Si prevede di demolire completamente i servizi esistenti e realizzare una nuova rete di scarico all'interno degli stessi.

Gli impianti di scarico saranno costruiti in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme UNI, tenendo conto dello sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare funzionamento.

Il sistema di scarico utilizzato per lo smaltimento delle acque reflue d'ogni servizio è del tipo a gravità.

All'interno dei servizi saranno previste le seguenti reti di scarico:

- Acque nere in PEAD opportunamente silenziato a pavimento con pendenza non inferiore a 1%;
- Acque saponate in PEAD opportunamente silenziato passanti a pavimento con pendenza non inferiore a 1%;

Considerando che l'impianto esistente è dotato di un'unica rete fognaria mista (non è presente una rete di raccolta e smaltimento delle sole acque bianche distinta da quella delle acque nere), tutte le suddette reti saranno convogliate insieme nelle stesse colonne di scarico esistenti, di cui comunque si prevede il rifacimento completo per le parti oggetto di demolizione.

La rete di scarico all'interno dei singoli bagni sarà realizzata con tubi di polietilene ad alta densità con giunti a saldare, completa di pezzi speciali per il collegamento dello scarico degli apparecchi sanitari. Le colonne di scarico saranno in polietilene ad alta densità con giunti a saldare.

Le colonne di scarico saranno posizionate in apposite tracce verticali a parete mentre le distribuzioni orizzontali saranno previste sotto traccia a pavimento.

Le colonne di scarico dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche: evacuare completamente e rapidamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il loro percorso; essere a tenuta di acqua e di ogni



esalazione; essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili, tali da provocare perdite; dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza; dovranno corrispondere a tutti i requisiti di accettazione e di collocamento in opera prescritti, per i vari materiali.

Dopo il collegamento con gli apparecchi sanitari, ogni colonna viene prolungata con lo stesso diametro fino in copertura, dove viene munita di torrino esalatore, per fornire la ventilazione naturale allo scarico. Ogni colonna confluirà invece, alla base, in apposito pozzetto di ispezione dotata di sifone tipo Firenze e convogliata nella rete orizzontale di raccolta.

Tutte le operazioni di montaggio e di verifica funzionale degli scarichi saranno eseguite a regola d'arte.

L'inserimento dello scarico di un apparecchio sanitario sul collettore principale, sarà sempre realizzato con l'utilizzo di braga a 45°.

Le linee di scarico si innesteranno nel collettore sub-orizzontale senza effettuare percorsi tortuosi e comunque con curve aventi angolo maggiore a 120°.

I tratti che saranno realizzati in orizzontale dovranno avere una pendenza tale da garantire una velocità minima di deflusso di 0.6 m/s, indicativamente la percentuale di pendenza non dovrà essere inferiore mai al 1%.

Per quanto riguarda invece la rete di scarico delle acque nere, essa raccoglierà gli scarichi delle utenze dei servizi e li convoglierà alla rete di scarico esistente, che resterà esistente e non oggetto di intervento.

Per definire il diametro delle diramazioni di scarico principali è necessario calcolare l'unità di scarico totale gravante su ogni diramazione e far riferimento alla tabella che relaziona le U.S. con il diametro in mm, per una pendenza del tratto del 1%.

### 3.2.1 Impianto di scarico: norme e regole tecniche

Norme tecniche applicabili all'intervento:

- UNI 12056/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici



### 3.3 Impianto di raffrescamento

L'impianto previsto è stato valutato sulla base dei seguenti criteri:

- di progetto, ovvero che garantisca le migliori condizioni operative, del comfort ambientale, e della sicurezza attiva e passiva agli occupanti;
- di risparmio energetico, considerando gli impianti integrati con le strutture dell'edificio, ed utilizzando tecniche di distribuzione dei fluidi moderne, in accordo con la tendenza della attuale tecnologia;
- di continuo ed ottimale funzionamento, perché gli impianti sono concepiti con ottimi materiali, con protezione eriserve opportune, con le aggiornate norme tecniche, ben sezionati per la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- di durata nel tempo e di affidabilità, perché le apparecchiature sono state individuate e selezionate tra quelle dei migliori costruttori utilizzando schemi semplici e sicuri e protezioni a prova di deterioramento;
- di economia d'esercizio, sia per le spese di gestione che per quelle di manutenzione.

Dato l'utilizzo stagionale della scuola, che non prevede una fruizione continuativa degli ambienti durante l'estate, si è deciso di garantire il servizio di raffrescamento solo ad alcuni locali specifici. Il progetto si pone lo scopo di garantire il benessere estivo degli ambienti nelle condizioni esterne previste dalle norme.

Tali condizioni dipendono da una serie di fattori, alcuni dei quali sono funzione delle persone presenti negli ambienti (tipo di attività svolta, grado di isolamento del vestiario, etc.), altri sono dipendenti dalla progettazione dell'impianto (temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, purezza dell'aria, etc.)

L'architettura degli edifici e l'orientamento planimetrico, che determinano rientrate di calore (specie per irraggiamento) differenziate, per l'esposizione alle varie ore del giorno, sia in inverno (recupero del calore solare) che in estate, e l'accurato studio delle rientrate di calore e delle dispersioni, unito al calcolo dell'irraggiamento effettivo alle diverse ore del giorno per le varie stagioni, e non ultima la grande inerzia termica dell'edificio, hanno fornito interessanti indicazioni per la redazione della progettazione degli impianti di climatizzazione.



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

In particolare visto il lento mutare delle condizioni termiche della struttura che avrebbe caratterizzato lunghi tempi per la messa a regime dell'impianto si è deciso di optare per un impianto a bassa inerzia termica, ovvero a sistemi mono split dedicati per i singoli ambienti, che garantiscono una veloce messa in temperatura degli ambienti. Inoltre, lavorando con l'aria ambiente si prestano ad un utilizzo discontinuo, che può essere efficacemente controllato da remoto tramite app.

Gli ambienti saranno provvisti di impianto di climatizzazione suddiviso in zone impiantistiche omogenee, tale da assicurare nei rispettivi locali le condizioni termoigrometriche di massimo comfort, le condizioni di massima igienicità dell'aria nel rispetto della normativa vigente.

Di seguito sono riassunte le scelte progettuali più significative ai fini del benessere ambientale e del risparmio energetico adottate nella progettazione degli impianti al fine di rendere gli stessi impianti tecnologicamente ed energeticamente avanzati e con una grande flessibilità d'uso, come meglio descritto nel prosieguo della relazione.

L'impianto previsto per il raffrescamento degli ambienti sarà del tipo a mono split con unità interne a parete e motocondensanti esterne installate in posizione riparata. In questo modo ogni ambiente è gestibile singolarmente ed in maniera dedicata. Le unità interne saranno dotate di ventilatori EC inverter e sensori di temperatura per la modulazione della velocità di rotazione. L'unità esterna sarà dotata di compressore inverter, modulante, sulla scorta della reale potenza frigorifera da cedere al locale. Anche il ventilatore dell'unità esterna sarà del tipo EC inverter. Le singole unità disporranno poi di modulo di interfaccia wireless per la gestione e cronoprogrammazione delle stesse da app. Le unità saranno del tipo ad espansione diretta e saranno funzionanti con gas refrigerante ecologico R32.

Le macchine interne di climatizzazione sono state scelte in funzione di una ottimale distribuzione dell'aria. Si è previsto l'utilizzo di macchine a parete generalmente poste in posizione tale da garantire il minimo sviluppo di tubazioni tra unità interna ed esterna, unitamente a valutazioni circa la gestione delle correnti d'aria prodotte dalle unità interne.

Trattandosi di un edificio esistente gli impianti di condizionamento sono stati progettati per limitare al massimo l'impatto sull'edificio. I componenti scelti per gli impianti sono stati integrati con il contesto architettonico. Per consentire un basso impatto acustico oltre che visivo, è stata posta particolare attenzione anche sulla localizzazione delle unità poste all'esterno, in genere più rumorose. La modularità di questo impianto di climatizzazione permetterà, inoltre, un'elevata flessibilità nell'esecuzione nell'intervento di ristrutturazione: infatti, organizzando il cantiere per piani e/o per corpi dell'edificio, è possibile limitare il disagio legato al trasferimento provvisorio del



personale in altre sedi, consentendo di occupare i locali una volta ultimati i lavori, potendo rendere perfettamente funzionanti gli impianti delle aree già completate, pur con lavori in corso o da iniziare nelle restanti parti dell'immobile.

### 3.3.1 Impianto di raffrescamento: dati di progetto

Il progetto dell'impianto, descritto nel paragrafo precedente e riportato nei disegni allegati, è stato eseguito sulla base dei dati e delle prescrizioni di seguito specificati.

Condizione termoigrometriche esterne estive:

- Temperatura esterna estiva 35°C
- Umidità relativa esterna estiva 50%

Condizioni termoigrometriche interne estive:

- Temperatura interna estiva 26°C
- Umidità relativa interna estiva: non controllata

Nel calcolo del carico termico estivo si è tenuto conto degli apporti di calore sensibile e latente dovuti, nelle condizioni di progetto, a:

- radiazione solare;
- trasmissione di calore attraverso i vari materiali costituenti l'edificio a causa della differenza di temperatura esistente tra aria esterna e aria interna;
- presenza di persone all'interno dei locali condizionati sulla base della specifica attività metabolica svolta all'interno degli ambienti;
- dissipazione di potenza elettrica da apparecchiature elettriche e per illuminazione;
- ricambi d'aria.



**ROSSI ENGINEERING**  
Progettazione Energetica Integrata

### 3.4 Impianto di riscaldamento e gas metano

Sia l'impianto di riscaldamento, che quello gas metano, restano esistenti e non oggetto di intervento, a meno delle opere rese necessarie dalle altre operazioni.

Nello specifico per l'impianto di riscaldamento si prevede lo smontaggio dei radiatori presenti nei servizi igienici dei servizi nei blocchi D piano terra e primo, C piano terra e primo, B piano terra e primo ed il rimontaggio degli stessi secondo il nuovo layout con l'aggiunta di terminali dedicati, secondo progetto, laddove necessario. Tali terminali, del tipo in acciaio a tre colonne, saranno dotati di valvola completa di testata termostatica, detentore, tappi e mensole. Gli stessi saranno collegati alla rete di distribuzione esistente a colonne montanti tramite tubazioni in multistrato preisolato, con sviluppo continuo, senza giunti sotto i pavimenti.

Per quanto concerne l'impianto di distribuzione gas metano si prevede il solo smontaggio e rimontaggio dei tratti esterni a vista correnti sulle murature esterne ed il loro rimontaggio all'estradosso della parete ventilata prevista quale sistema a cappotto esterno. Altrettanto è da prevedere per le canne fumarie esistenti delle cucine e dei laboratori.