

30239

**Edifici prefabbricati
Liceo Cantonale di Bellinzona**

Documento ingegnere RVCS

Camorino, 05.07.2021

TECNOPROGETTI SA

Via Monda 2

CH – 6528 Camorino

Tel.: +41 (0)91 850 15 20

Fax: +41 (0)91 850 15 39

e-mail: info@tecnoprogetti.ch

Web: www.tecnoprogetti.ch



Certificato

98Q18962

Indice

1	Condizioni	2
1.1	Limiti di competenze ingegnere RVCS / imprenditore	2
1.2	Prescrizioni sulle direttive e norme vigenti applicabili	3
1.3	Condizioni generali materiali e apparecchiature	5
1.4	Collaudi	5
2	Elenco piani e documentazione	6
2.1	Piani impianto RVCS	6
2.2	Schemi di principio	6
3	Descrittivo delle opere	7
3.1	Introduzione e breve descrizione dell'opera globale	7
3.2	Descrittivo tecnico	9

1 Condizioni

1.1 Limiti di competenze ingegnere RVCS / imprenditore

Nel paragrafo vengono definite le competenze fornite dall'ingegnere RVCS e le prestazioni complementari che dovrà eseguire l'imprenditore:

Ingegnere RVCS:

- Piani progetto definitivo
- Richieste autorizzazioni preliminari e rapporti con le autorità
- Documenti per gli appalti
- Collaborazione al coordinamento per la fase di appalto
- Supporto al Committente
- Pre-collauda, collauda finale, di qualità, conformità alle norme vigenti

Imprenditore:

Oltre all'esecuzione delle opere che gli sono affidate è tenuto a fornire le seguenti prestazioni complementari:

- Piani esecutivi impianti RVCS
- Schemi esecutivi RVCS
- Piani risparmi, degli zoccoli, di montaggio, per quanto occorrenti
- Collaborazione attiva al coordinamento
- Piani di revisione delle installazioni terminate, sulla base dei piani corretti e aggiornati dell'imprenditore, eventualmente su supporto informatico
- Indicazioni di dettaglio agli altri imprenditori, quali ad es.: risparmi, fori, carotaggi, ecc.
- Istruzioni di servizio verbali (conduzione)
- Concetto di esercizio e manutenzione (moduli)
- Dati caratteristici
- Piani di montaggio e di officina sulla base dei piani esecutivi, compresi piani di dettaglio
- Tenuta a giorno di tutte le modifiche e correzioni in corso d'opera (in rosso)
- Collaborazione attiva al coordinamento
- Lista settimanale del personale impiegato
- Istruzioni di servizio verbali (collaborazione)
- Istruzioni d'esercizio scritte, ev. su supporto informatico previa approvazione DL
- Lista completa di tutte le apparecchiature fornite e posate, con descrizione delle caratteristiche

- Documentazione di revisione come descritto al punto 1.4
- Liquidazione finale dettagliata, entro un mese dall'avvenuta consegna dell'opera, la cui conclusione è stabilita per scritto dalla DL.

1.2 Prescrizioni sulle direttive e norme vigenti applicabili

Oltre le disposizioni legislative, le ordinanze federali, cantonali, di altri enti di diritto pubblico in vigore, disposizioni date per note all'imprenditore

L'imprenditore dovrà ottemperare al rispetto di tutte le normative vigenti in materia di installazioni RVCS, tra cui:

- - SIA 180 Isolazione termica dei fabbricati
- - SIA 180/1 Protezione termica degli edifici in inverno
- - SIA 181 Protezione contro il rumore negli edifici di abitazione
- - SIA 382/1 Impianti di ventilazione e valori tecnici richiesti
- - SIA 382/3 Determinazione del fabbisogno per impianti di ventilazione
- - SIA 384/1 Riscaldamenti centrali ad acqua calda
- - SIA 384/2 Fabbisogno di potenza termica degli edifici
- - SIA 384/4 Condotte di fumo per il riscaldamento degli edifici e determinazione delle sezioni
- - SIA 385 Installazione di produzione d'acqua calda, quale alimentazione dell'acqua delle piscine collettive
- SIA 384/1 – Impianti di riscaldamento degli edifici - Basi generali ed esigenze
- SIA 384/201 – Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- SIA 382/1 - Impianti di ventilazione e di climatizzazione - Basi generali ed esigenze
- SIA 382/2 – Edifici climatizzati – Fabbisogno di potenza ed energia
- SIA 385/1 – Impianti per l'acqua calda sanitaria negli edifici – Basi generali e requisiti

- SIA 385/2 – Impianti per l'acqua calda sanitaria negli edifici – Fabbisogno di acqua calda, requisiti globali e dimensionamento
- SIA 2024 - Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici
- SIA 2028 – Dati climatici per la fisica della costruzione per l'energia e l'impiantistica degli edifici
- Prescrizioni, direttive e istruzioni del Servizio Prevenzione Incendi SPI, dell'Associazione Istituti Cantionali d'Assicurazione contro gli Incendi AICACI (VKF), ASE (SEV), ecc.
- RUEn – Regolamento sull'utilizzazione dell'energia
- SN 592.000 – Impianti per lo smaltimento delle acque dei fondi – progettazione ed esecuzione
- W3 – Direttiva per gli impianti di acqua potabile

E tutti i relativi aggiornamenti.

1.3 Condizioni generali materiali e apparecchiature

Tutti i prodotti da includere nell'offerta devono essere conformi alle normative Svizzere.

1.4 Collaudi

L'imprenditore è tenuto a fornire alla Committenza la seguente documentazione:

- 3 serie complete dei piani e schemi di revisione
- 3 serie complete di istruzioni d'esercizio e prescrizioni di manutenzione
- 3 serie complete di schemi elettrici revisionati (con altre specialità)
- Protocolli di prova dei pre-collaudi
- Protocollo finale di collaudo

Il pre-collaudo è richiesto da parte della DL, sarà stilato utilizzando un protocollo stabilito. Il presente dovrà essere stilato dall'imprenditore ed inviato alla DL. L'accettazione dell'opera secondo l'art. 157 della SIA 118 sarà effettuata solo dopo l'eliminazione dei difetti che eventualmente saranno riscontrati nel collaudo finale dell'opera. Difetti o mancanze riscontrati nel pre-collaudo devono essere eliminati prima della consegna.

I certificati di prova pressione e i protocolli di misurazione di tutti i collegamenti devono essere disponibili al momento della consegna.

La consegna avviene con l'ingegnere RVCS, dopo il pre-collaudo; ev. secondo uno speciale protocollo di consegna proprio al Committente.

Nel caso le prestazioni garantite non rispondessero alla sufficienza, oppure l'impianto non funzioni perfettamente, spetta all'imprenditore porvi rimedio a sue spese, se del caso rispettando particolari ordini dell'ingegnere RVCS.

2 Elenco piani e documentazione

2.1 Piani impianto RVCS

- 30239 - RVCS - 002 -Piano terreno - piano terra scala 1:200
- 30239 - RVCS - 003 - Primo piano - piano primo scala 1:200
- 30239 - RVCS - 004 -Piano tetto - piano tetto scala 1:200

2.2 Schemi di principio

- 30239 - RVCS - 005 -Schema di concetto

3 Descrittivo delle opere

3.1 Introduzione e breve descrizione dell'opera globale

Il progetto prevede la realizzazione di una edificazione su due livelli composta da quattro blocchi a destinazione scolastica. Il complesso scolastico è di nuova costruzione e di tipologia provvisoria.

Gli edifici verranno serviti a livello di canalizzazioni da una nuova rete esterna collocata al centro del complesso a pianta quadrata, la quale andrà a garantire il deflusso in uscita dagli edifici 2, 3 e 4; le acque luride verranno convogliate verso due pozzi pompa situati sull'asse centrale, a perpendicolo rispetto agli edifici 1 e 3.

Il primo pozzo pompa servirà a coprire le esigenze parziali degli edifici 2 e 4, nonché totali del 3; la quota rimanente verrà smaltita dal secondo pozzo pompa (escluso l'edificio 1, per il quale è prevista l'evacuazione in gravità).

Le condotte in pressione sboccheranno a valle dell'edificio 1, in apposito pozzo di raccolta delle acque luride, prima di essere convogliate alla canalizzazione da una condotta di scarico comune DN300.

Le acque chiare verranno anch'esse convogliate ai due pozzi pompa in proporzioni analoghe alle acque nere, quindi pompate alla canalizzazione mista.

Le condotte di pompaggio verranno eseguite nel rispetto dei parametri minimi stabiliti dalla norma SN592000.

Per quanto riguarda l'edificio 1 verrà eseguito il collegamento diretto alla medesima canalizzazione.

Le uscite dei pluviali di tutti e quattro gli stabili, il collegamento ai pozzetti di raccolta e ai pozzi di pompaggio sono di competenza dell'impresa di costruzioni.

Gli edifici verranno serviti da una rete di condotte di scarico sotto platea DN100 minimo, posate il più vicino possibile alle colonne di scarico, in modo da raggrupparle efficacemente; gli scarichi interni agli edifici verranno posati il più vicino possibile ai punti di discesa, cercando di razionalizzare il più possibile il numero delle colonne.

L'acqua sanitaria verrà fornita da una condotta in PE ad alta pressione in partenza da quella già esistente in servizio allo stabile del Liceo, la quale andrà a formare un anello intorno agli edifici provvisori per eliminare la possibilità di tratte morte e le introduzioni verranno eseguite di preferenza in locali secondari; riguardo le armature, una valvola di intercettazione, una ritenuta e un filtro-riduttore di

pressione verranno posati in entrata a ciascun edificio in modo da gestire le condizioni dell'acqua a valle dell'acquedotto.

La rete di distribuzione dell'acqua sanitaria internamente gli stabili è a carico della ditta fornitrice dei prefabbricati.

Il riscaldamento ed il raffreddamento avverranno tramite dei multisplit, le cui unità esterne verranno posate sul tetto degli stabili e con unità interne, in numero mediamente compreso tra 3 e 5 pezzi, posate a plafone e/o a parete, a dipendenza della situazione.

Documenti di riferimento

La destinazione e utili degli spazi possono essere riassunti nel seguente modo:

Edificio a destinazione scolastica:

- livello 0: Aula scolastica, aula speciale WC, ufficio, deposito, segreteria, refettorio, infermeria e locale stampa.
- livello 1: Aula scolastica, aula speciale WC, ufficio, deposito, sala riunioni, aula di studio, biblioteca e aula docenti.

3.2 Descrittivo tecnico

D4 Impianto di protezione antincendio

D4.5 Dispositivo di spegnimento

Comprende la fornitura e posa di:

- estintori, nel numero e della tipologia, secondo le direttive del rapporto sulla sicurezza in materia antincendio.

Quanto previsto nell'attestato antincendio è da rispettare!

D5 Impianto di riscaldamento

D5.2 Produzione di calore

Quale vettore energetico è prevista l'aria esterna tramite sistema multisplit a pompa di calore, unità a ciclo frigorifero reversibile.

Le diverse unità esterne verranno posate a tetto, in corrispondenza o prossimità degli ambienti da condizionare, in modo da evitare di occupare spazio nei locali dedicati e di proteggere i macchinari da manomissioni da parte di personale non autorizzato.

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria verrà soddisfatto con piccoli accumulatori con resistenza elettrica, in quanto il numero di utenze e la distanza tra esse non rende vantaggioso dal profilo energetico una produzione centralizzata.

L'impianto proposto comprenderà essenzialmente:

- più unità esterne motocondensanti di condizionamento del tipo a espansione diretta, a pompa di calore con gas refrigerante R-410A, reversibili;
- più unità interne evaporanti di condizionamento, unità a parete posate contro il muro su canaletta perimetrale
- più comandi locali remoti dedicati alle unità installate interne per locale;
- rete di tubazioni in rame coibentate di collegamento per i circuiti del fluido refrigerante, nelle due fasi di gas e liquido, compresi collettori di distribuzione e pezzi speciali di giunzione derivazione;
- rete di tubazioni di scarico condensa, mediante tubi rigidi in PE, dalle unità interne fino ai punti di scarico con eventuali pompe per l'elevazione.

L'impianto di riscaldamento è stato dimensionato secondo le normative SIA 384/1 "energia termica nell'edilizia" e SIA 384.201 "Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto".

Deve essere eseguita una verifica prima della messa in opera dell'impianto.

Potenza totale riscaldamento edifici: Q_{th} kW 168

Potenza totale raffreddamento edifici: Q_{th} kW 299

D5.3 Distribuzione di calore

La rete di distribuzione del calore dalle unità esterne a quelle interne sarà eseguita in rame preisolato per climatizzazione, con collegamenti singoli delle linee del gas e del liquido.

Le condotte passeranno dentro canalette a parete protettive posate in punti convenienti, di preferenza perimetralmente agli ambienti condizionati.

Le canalette potranno passare all'interno o all'esterno dell'edificio, a discrezione dell'assuntore e nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia.

Le unità interne verranno comandate singolarmente o a gruppi per il tramite di termostati ambiente dedicati ai singoli locali.

Tutte le tubazioni per l'impiantistica a espansione diretta saranno eseguite in rame per climatizzazione, congiunzioni con tecnica della brasatura forte eseguite da personale abilitato munito di patentino in corso di validità.

Tutte le tubazioni devono essere coibentate nel rispetto delle normative relative al risparmio dell'energia, per il Ticino RUEn.

Tutta l'impiantistica deve rispondere alle direttive e regole dell'arte e alle normative SWKI al riguardo delle regole tecniche da applicare.

Il fabbisogno termico totale dei quattro stabili ammonta a:

Potenza totale riscaldamento edifici: Q_{th} kW 168

Il fabbisogno termico suddiviso per ciascun edificio ammonta rispettivamente a:

Potenza riscaldamento (Edificio 1): Q_{th} kW 37.0

Potenza riscaldamento (Edificio 2): Q_{th} kW 42.0

Potenza riscaldamento (Edificio 3): Q_{th} kW 43.0

Potenza riscaldamento (Edificio 4): Q_{th} kW 46.0

Tutto il sistema di regolazione deve essere gestito in modo automatico, deve essere munito di segnalazione luminosa dei guasti nelle zone di gestione tramite pannello touch dedicato di servizio con il multisplit.

Come prescritto dal RUEn, è prevista l'installazione di un regolatore ambiente in ogni locale, in modo da avere una gestione ottimale delle temperature. Il regolatore per locale sarà del tipo a filo a parete oppure a telecomando infrarossi.

La tipologia di distribuzione non permette la produzione di caldo e di freddo contemporaneamente, la produzione viene gestita tramite commutazione stagionale per zona. La commutazione di principio è automatica con la possibilità di modifica manuale da parte del gestore/manutentore.

D5.4 Diffusione di calore

Tutto l'edificio è riscaldato mediante unità a convezione forzata, ogni locale è indipendente e permette la gestione della temperatura in modo automatico o manuale.

Le unità interne previste negli ambienti sono del tipo a parete posate contro il muro perimetrale.

La coibentazione di base dell'edificio è competenza degli specialisti del settore.

Le temperature degli ambienti in riscaldamento devono raggiungere i valori previsti dalla normativa QT SIA 2024 alla temperatura esterna di dimensionamento secondo SIA 2028. Saranno garantite le temperature stabilite dalla normativa QT SIA 2024, riportate di seguito:

Edifici scolastici

Locale di insegnamento	21 °C
Sala docenti:	21 °C
Biblioteca:	21 °C
Auditorio:	21 °C
Aula speciale:	21 °C
Ufficio individuale/collettivo	21 °C
Sala riunioni:	21 °C
WC	20 °C
Disimpegno/Corridoi	20°C
Scale	18°C

D6 Impianto di raffreddamento

D6.2 Produzione di freddo

L'impianto di condizionamento dell'aria previsto è del tipo ad espansione diretta, ovvero un sistema a pompa di calore dotato di compressori con inverter caratterizzati da un sistema di regolazione elettronico capace di modulare la portata di refrigerante in circolo in funzione del carico termico istantaneo richiesto dall'edificio.

Il freddo verrà prodotto grazie alle unità esterne a espansione diretta già utilizzate per il riscaldamento, tramite inversione del ciclo frigorifero.

Tutte le unità interne necessitano di uno scarico di condensa, questi ultimi verranno raggruppati e scaricati nell'apposito sistema di smaltimento delle acque luride. Deve essere rispettata la normativa che regolamento l'utilizzo di gas refrigerante.

Per ciascuno degli stabili sono da prevedere i relativi monosplit per il raffreddamento dei locali server, in ragione di una unità da 3.0 kW per locale, con produzione di freddo durante tutto l'anno.

D6.3 Distribuzione di freddo

La resa del freddo negli spazi scolastici avviene a mezzo del medesimo gruppo di distribuzione impiegato per il caldo e rete di unità a parete opportunamente dimensionate per le temperature di esercizio.

Le potenze definitive per il raffrescamento sono state considerate in base alle destinazioni di uso dei singoli locali. La potenza attualmente stimata è di 299 kW, e dovrà essere verificata successivamente.

Il fabbisogno di potenza frigorifera suddiviso per ciascun edificio ammonta rispettivamente a:

Potenza raffreddamento (Edificio 1):	Q_{th}	kW 66.0
Potenza raffreddamento (Edificio 2):	Q_{th}	kW 76.0
Potenza raffreddamento (Edificio 3):	Q_{th}	kW 78.0
Potenza raffreddamento (Edificio 4):	Q_{th}	kW 79.0

D6.4 Diffusione di freddo

La diffusione del freddo avviene mediante unità a parete posate contro il muro.

Le canalette potranno passare all'interno o all'esterno dell'edificio, a discrezione dell'assuntore e nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia.

Le condotte di alimentazione del fluido frigorifero (gas e liquido) verranno protette e mascherate negli ambienti con delle canalette in materiale sintetico, preferibilmente disposte perimetralmente ai locali.

D7 Impianto di ventilazione

D7.1 aspirazione dell'aria semplice

In ogni locale WC sarà installato un piccolo ventilatore modello da posare internamente con comando tramite sensore o comando luce, portata secondo SIA 382/1:2014 – tabella 14.

L'espulsione dell'aria viziata sarà convogliata ed espulsa sopra il tetto.

Quanto previsto nell'attestato antincendio è da rispettare!

D7.2 Trattamento dell'aria

Non è previsto un sistema di trattamento dell'aria né una rete di distribuzione dedicata, la ventilazione sarà di tipo naturale con apertura manuale delle finestre per il ricambio dell'aria.

Viene prevista la posa di ventilatori di estrazione per gli armadi veleni e le aule di chimica che evacuino a tetto l'aria, incluso sistema per apporto dell'aria di compenso, condotte di estrazione in classe D (considerata una categoria ASP 4, secondo SIA 382/1:2014 – Tabella 9).

Quanto previsto nell'attestato antincendio è da rispettare!

Sono da considerare eventuali richieste specifiche per la protezione "antincendio" come ad es. clappe taglia fuoco.

D7.4 Diffusione dell'aria

Vedi punto D7.2

Quanto previsto nell'attestato antincendio è da rispettare.

Sono da considerare eventuali richieste specifiche per la protezione "antincendio" come ad es. clappe taglia fuoco.

D8 Impianto di distribuzione per acqua, gas e aria compressa

D8.1 Rubinetteria, apparecchio

Si prevede di installare una linea di apparecchi di base standard di colore bianco, con rubinetteria e accessori in ceramica bianca e acciaio inossidabile, la rubinetteria prevista sarà dotata certificazione Svizzera.

Elenco degli apparecchi:

I locali sanitari saranno dotati di apparecchi standard (bianco, SSIGA) e la corrispondente rubinetteria/guarnizioni in ceramica bianca o in acciaio inox (SSIGA). Rubinetteria certificata Svizzera (SSIGA). Il modello degli apparecchi sanitari e accessori sarà definito dal Committente.

Apparecchi sanitari per: Locali WC
 Aule / Aule speciali
 Depositi e pulizia

Consegna degli apparecchi sanitari, fornitore ancora da definire.

Tutti gli apparecchi sanitari in porcellana bianca, comprensivi dei relativi set di isolamento acustico e sottostrutture, gli accessori sono cromati e compresi di guarnizioni come il porta rotolo di carta igienica, portasciugamani e specchio

Per le specifiche dei prodotti, consultare l'elenco delle attrezzature sanitarie o prodotti equivalenti (qualità, prezzo)

Prima dell'esecuzione o dell'ordine degli apparecchi, questi dovranno essere confermati dopo la visione presso il fornitore.

D8.2 Elemento di montaggio

Locali WC:

Lavabo con miscelatore monocomando, specchio e dispenser per carta e sapone.

WC con cassetta a pulsante, copri vaso con coperchio e porta carta.

Orinatoio con risciacquo automatico.

Aule / Aule speciali

Lavabo con miscelatore monocomando, specchio e dispenser per carta e sapone per le aule normali.

Le aule destinate allo studio della biologia e delle scienze naturali verranno equipaggiate di blocchi energia con lavello collegato all'acqua fredda; la cattedra del docente sarà munita di produzione autonoma di acqua calda sanitaria tramite bollitore elettrico sotto lavello, per il resto equipaggiamento base delle aule normali.

Depositi e pulizia:

I locali deposito non necessitano punti erogazione acqua, mentre quelli destinati alle pulizie verranno equipaggiati con lavinox collegati all'acqua fredda e un piccolo bollitore elettrico per l'acqua calda.

D8.4 Condotta di alimentazione

Condotte di distribuzione per l'acqua calda, fredda, circolazione

Comprende l'installazione di tutte le reti di trasporto dell'acqua fredda a partire dalle batterie di distribuzione dal punto di entrata dell'acqua potabile e dagli accumulatori scaldacqua fino al collegamento di tutti i posti d'uso.

La tubazione principale di adduzione dell'acqua potabile a partire dalla rete comunale fino alla batteria di distribuzione all'interno degli edifici è da eseguire con tubo in materiale sintetico PE-S5, PE100-PN16 e sulla base delle direttive dell'Azienda comunale.

La batteria di distribuzione dell'acqua negli edifici è suddivisa nei seguenti gruppi:

- Alimentazione apparecchi sanitari
- Alimentazione di riserva (eventuale)

La batteria è attrezzata con tutta la rubinetteria e accessori necessari come alle direttive SSIGA e nuova normativa W3 sul dimensionamento delle reti idriche interne.

Le tubazioni di trasporto dell'acqua fredda principali, a partire dalla batteria di distribuzione, in distribuzione orizzontale, colonne montanti verticali e fino ai raccordi dei distributori nei singoli ambienti sono da eseguire con tubi in materiale certificato SSIGA.

Le tubazioni di collegamento a tutti gli apparecchi e posti d'uso degli edifici scolastici, a partire dai distributori posti in aree tecniche discoste, sono da eseguire con tubi in materiale sintetico tipo Pex con guaina di protezione (sfilabile - opere a carico del fornitore dei prefabbricati).

La distribuzione dell'acqua calda sanitaria è concentrata ai posti d'uso mediante una unica tubazione, a partire dai bollitori sopra o sotto lavabo fino al collegamento immediatamente sotto o soprastante. L'acqua calda viene distribuita a una temperatura di 60/55°C. La temperatura dell'acqua negli accumulatori deve raggiungere i 65°C per eliminare il "batterio della legionella", questo mediante riscaldamento con resistenza elettrica.

In ogni piano è prevista la necessaria rubinetteria che permette la chiusura dell'erogazione dell'acqua sia fredda che calda.

Il dimensionamento delle condotte sanitarie verrà eseguito secondo la nuova normativa vigente SSIGA W3.

Isolamento delle condotte

Le condotte di distribuzione dell'acqua fredda e calda devono essere adeguate alle situazioni, condotte a vista isolate con coppelle o guaina isolante e rivestite con mantello rigido in PVC, condotte in vani tecnici o sottomuro con coppelle o guaina isolante senza rivestimento.

Gli spessori dei materiali isolanti devono rispondere alle direttive fissate dalle normative in materia di risparmio energetico (RUEn).

Le condotte di scarico sia di acque scure che meteoriche devono essere idonee a evitare problemi di trasmissioni di rumori o di formazione di condensazione.

Nei tratti dove le condotte di scarico sono visibili e isolate devono essere rivestite con mantello in PVC rigido.

D8.5 Condotta di scarico

Condotte di evacuazione delle acque luride

Tutta la rete di raccolta delle acque di scarico a partire dai singoli posti di scarico è prevista fino ad allacciarsi alle colonne di scarico presenti al piano terreno.

Il sistema di raccolta delle acque usate è di tipo tradizionale, con raccolta dai singoli posti d'uso mediante condotte orizzontali posate negli spessori delle solette, discese verticali in appositi vani tecnici fino al piano terra e da qui in tratti orizzontali fino all'esterno dell'edificio.

Tutte le tubazioni di scarico devono essere in materiale sintetico ad alta densità e particolarmente idoneo per evitare il propagarsi di rumori di ogni genere (es. Geberit Silent S2). I tubi posati nelle solette come quelli delle colonne verticali devono essere isolati e devono rispondere a tutte le esigenze specifiche in materia, con particolare attenzione a fissaggi e punti di contatto.

Il documento di perizia fonica redatto dagli specialisti definirà in maniera dettagliata gli accorgimenti specifici da adottare.

Le colonne di scarico delle acque devono essere attrezzate con i necessari sbocchi di aerazione sul tetto, e pezzi di ispezione al piede delle stesse.

Condotte di evacuazione delle acque meteoriche

Il sistema di evacuazione delle acque meteoriche è previsto in sistema classico con bocchette di raccolta sui tetti e colonne di scarico a caduta per gravità, fino all'uscita dell'edificio.

Tutte le tubazioni di scarico devono essere in materiale sintetico ad alta densità e particolarmente idoneo per evitare il propagarsi di rumori di ogni genere. I tubi posati nelle pareti come quelli delle

colonne verticali devono essere isolati e devono rispondere a tutte le esigenze specifiche in materia, con particolare attenzione a fissaggi e punti di contatto.

Il documento di perizia fonica redatto dagli specialisti definirà in maniera dettagliata gli accorgimenti specifici da adottare.

Isolamento delle condotte

Le condotte di scarico sia di acque scure che meteoriche devono essere idonee a evitare problemi di trasmissioni di rumori o di formazione di condensazione.

Dimensionamento condotte di scarico acque meteoriche, pendenze, installazione e quant'altro deve risultare perfettamente conforme alla norma SN592000.

Nei tratti dove le condotte di scarico sono visibili e isolate devono essere rivestite con mantello in PVC rigido.

I Esterno edificio

I 2 Disposizione esterna

Viene prevista la posa all'esterno in punti convenienti da valutare con la committenza di un certo numero di rubinetti da giardino per le esigenze di pulizia, irrigazione ecc. tipiche dell'ambiente scolastico.

Nella corte interna, frontalmente a ciascun edificio, verranno sistemati i pozzetti di raccolta delle acque reflue (competenza impresa), mentre sull'asse centrale rispetto agli edifici 1 e 3 in posizione grosso modo intersecante i vani scala degli stabili 2 e 4 verranno posati i pozzi pompa, con chiusini accessibili in qualsiasi momento per le manutenzioni periodiche.

Intorno all'edificio 1 verrà creato un collettore di raccolta acque, le quali verranno convogliate alla canalizzazione mista.