

PROPRIETA':



Comune di San Paolo di Jesi

Piazza Domenico Ricci n.1, 60038 (AN)

C.F. 82002630422 , P.IVA 00357730423

PROGETTO:

**OPERE DI REALIZZAZIONE VENTILAZIONE
MECCANICA CONTROLLATA VMC
PRESSO PLESSO SCOLASTICO**

Scuola dell'Infanzia e Primaria "Luigi Scuppa "

Piazza D. Ricci – 60038 San Paolo di Jesi (AN)

STATO DI PROGETTO:

DEFINITIVO/ESECUTIVO

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA

PROGETTAZIONE

DOTT. ING. ANGELO BARTOLINI

Bartolini Ingegneri associati

Dott. Ing. Clito Bartolini
Dott. Ing. Angelo Bartolini

VIA ANCONA n. 8 , 60035 JESI (AN) TEL. 0731 207073
FAX 0731 207073 – e_mail: bartolini.ingegneri@gmail.com

COMMITTENTE

Comune di San Paolo di Jesi

Piazza D. Ricci, 1 - San Paolo di Jesi (AN)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
AREA TECNICA

Geom. Marco Rossini

DATA

Marzo 2022

PROG. n.

21-042

SCALA

TAVOLA n.

INDIVIDUAZIONE
TAVOLA:

ARCHIVIO:

- ☐ ARCHITETTURA
- ☐ STRUTTURE C.A.
- ☐ STRUTTURE ACCIAIO
- ☐ IMPIANTI TECNICI

OPERE DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO DELL'EDIFICIO
SCOLASTICO SCUOLA DELL'INFANZIA E PRIMARIA "LUIGI SCUPPA"

Piazza D. Ricci 1, 60038 San Paolo di Jesi (AN) ;

CIG: 821208179E , CUP: H79E20000100001

- PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO -

RELAZIONE TECNICA

1. Premesse

L'edificio scolastico "Luigi Scuppa" si trova presso il comune di San Paolo di Jesi in Piazza D. Ricci 1 ed ospita la scuola dell'infanzia e la scuola primaria.

Il presente progetto "207 del 05/10/2010, nell'ambito della redazione del suddetto Progetto Preliminare: OPERE DI REALIZZAZIONE VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA – VMC PRESSO PLESSO SCOLASTICO - Scuola dell'Infanzia e Primaria "L. Scuppa" San Paolo di Jesi Piazzale D. Ricci – 60038 San Paolo di Jesi (AN); CIG: 8986455144 , CUP: H76G210011600006" è finalizzato alla realizzazione delle opere necessarie per l'installazione nelle aule scolastiche nell'edificio di proprietà comunale di impianti di ventilazione meccanica controllata (VMC)

L'esigenza dell'Amministrazione comunale è quella di eseguire opere impiantistiche non invasive ai locali ed alle strutture del plesso scolastico che permettano un adeguato ricambio aria per lo svolgimento in sicurezza delle attività didattiche a seguito dell'emergenza sanitaria Covid-19. La ventilazione degli ambienti confinati, come ribadito anche dalle più importanti associazioni di settore, è fondamentale per prevenire il rischio di contagio aereo.

Con il presente livello di progettazione , a seguito dell'analisi dello stato attuale dell'immobile e del progetto preliminare , si individuano nello specifico gli interventi - opere che permettono il raggiungimento dell'obiettivo preposto e viene quantificato

l'impegno economico esecutivo delle opere che deve essere considerato dall'Amministrazione Comunale.

Soluzioni alternative con installazione di impianto unico centrale con condotte e canalizzazioni considerate da eseguire all'interno del plesso scolastico non sono risultate percorribili in quanto avrebbero comportato problemi logistici e di rapida esecuzione con difficoltà al buon funzionamento del presente istituto scolastico con le attività didattiche in svolgimento.

Il presente progetto viene richiesto come fase finale di progettazione a seguito della copertura finanziaria ottenuta tramite aggiudicazione finanziamento dalla Regione Marche

2. Fonti Finanziamento – Copertura della spesa , Concessione finanziamento

Con Legge Regionale n. 20 del 03.06.2020 (pubblicata B.U. 4 giugno 2020, n. 47) la regione Marche istituisce fondi per misure straordinarie ed urgenti connesse all'emergenza epidemiologica da Covid-19 per la ripartenza delle Marche.

Con decreto n.7 del 23.02.2021 e relativi allegati la PF Urbanistica, paesaggio ed edilizia ha approvato l'avviso e lo schema di domanda attuativo della DGR n.148 del 15.02.2021 "Intervento straordinario per lo svolgimento in sicurezza delle attività didattiche a seguito dell'emergenza sanitaria da Covid-19 attraverso l'installazione nelle aule scolastiche di impianti di ventilazione meccanica".

Il Comune di San Paolo di Jesi ha presentato richiesta di accesso a suddetto bando e fonti di finanziamento regionale.

In riferimento alla L. 145/2018 e L.R. 13/2021, DGR 901/2021 ,DDPF 53/UPT/2021 e 67/UPT/2021 al Comune di San Paolo di Jesi è stato concesso finanziamento per l'installazione di impianti di ventilazione controllata VMC .

3. Descrizione dell'edificio

L'edificio oggetto del presente intervento di realizzazione di ventilazione meccanica controllata nelle aule didattiche è ubicato nel centro abitato di San Paolo di Jesi in

Piazza Domenico Ricci n° 1 ed è sede della Scuola dell'infanzia e primaria "Luigi Scuppa" e, in adiacenza al piano primo, della sede del Municipio – uffici del Comune di San Paolo di Jesi.

Lo stabile è isolato e possiede un volume principale di due piani che si sviluppa nel verso prevalente del fronte su via Piana , lato in cui si trova l'accesso principale all'edificio scolastico e dove è visibile il volume ad un unico piano dello spazio didattico ed ex Palestra scolastica.

Sul lato opposto retro dell'edificio scolastico è presente uno spazio a verde recintato di corte privata del fabbricato.

Sul lato verso Piazza Domenico Ricci si trova il volume a maggiore sviluppo verticale caratterizzato da un lato arrotondato e sottili tagli verticali vetrati che contiene al suo interno il corpo scala di accesso al piano primo degli uffici e sede Municipio del Comune di San Paolo di Jesi.

Al piano primo si trova inoltre il locale cucina ed il locale mensa collegato tramite una scala secondaria interna al piano terra del plesso scolastico. Tramite suddetta scala interna che si ricollega alla corte sul retro avviene anche l'accesso ad una piccola residenza presente al piano primo.

Il piano seminterrato è raggiungibile da una scala esterna posta sulla corte sul retro ed è composto da uno spazio deposito continuo che si sviluppa in senso longitudinale per la metà dell'estensione in pianta del fabbricato.

Al piano seminterrato è presente sul lato opposto anche il locale centrale termica che risulta isolato ed accessibile in maniera indipendente da una scala esterna posta sulla corte verso il lato Via Piana.

In Copertura è stato recentemente installato a seguito della riqualificazione della copertura un impianto fotovoltaico; il locale inverter risulta collocato nell'adiacente locale sottotetto d'accesso alla copertura e raggiungibile dal corpo scala principale di collegamento con gli Uffici Comunali – Municipio.

I lavori in oggetto riguarderanno esclusivamente i locali presenti al piano terra dove sono presenti le aule didattiche del plesso scolastico.

4. Unità interne VMC - caratteristiche prescrizioni e calcolo parametri -

A seguito dell' obiettivo di ridurre il rischio di contaminazione eliminando l'aerosol nelle aule quale misura per lo svolgimento in sicurezza dell'attività didattica ,riducendo la carica patogena e quindi riducendo il rischio di esposizione degli studenti, Il ricambio dell'aria viene realizzato tramite l'installazione di singole unità VMC con recuperatore di calore-

Si adotta il criterio di utilizzare singole macchine VMC per ogni spazio/aula didattica al fine di permettere una più semplice – rapida e rapida installazione senza necessità di eseguire invasive opere di attraversamento per le condotte tranne quelle che la macchina necessita di presa ed espulsione aria verso il muro esterno di parete . Le singole macchine saranno installate a terra al fine di non gravare a soffitto un ulteriore carico non previsto dal tipo di solaio e quindi di sovraccaricare puntualmente le parti strutturali con un carico appeso.

L'impianto VMC in progetto sarà quindi finalizzato al ricambio dell'aria tramite immissione nelle aule di aria esterna ed estrazione dell'aria interna, installati direttamente nelle singole aule.

L'impianto avrà caratteristiche tali da limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi e saranno provvisti sull'aria esterna dei filtri aria idonei con efficienze filtranti certificate secondo specifica normativa di prodotto.

Il corretto posizionamento della presa d'aria esterna seguirà le indicazioni di cui al punto 9.1.1.3 della norma UNI 10339 di giugno 1995.

L'impianto VMC in progetto garantirà valori di portata d'aria previsti dal DM 18.12.1975 (punto 5.3.12) e norma di riferimento UNI 10339 giugno 1995.

secondo DM 18.12.1975 al punto 5.3.12. Purezza dell'aria.

Dovrà essere assicurata l'introduzione delle seguenti portate d'aria esterna, mediante opportuni sistemi:

i) Ambienti adibiti ad attività didattica collettiva o attività di gruppo.

Per scuole materne ed elementari coefficienti di ricambio 2,5.

Per scuole medie coefficiente di ricambio 3,5.

Per scuole secondarie di 2° grado coefficiente di ricambio 5.

ii) Altri ambienti di passaggio, uffici.

Coefficiente di ricambio 1,5.

iii) Servizi igienici, palestre, refettori.

Coefficiente di ricambio 2,5.

Ambienti adibiti ad attività didattica collettiva o attività di gruppo		
scuole materne ed elementari	scuole medie	scuole secondarie di 2° grado
2,5 h ⁻¹	3,5 h ⁻¹	5 h ⁻¹
Altri ambienti		
Ambienti di passaggio	uffici	Servizi igienici, palestre, refettori
1,5 h ⁻¹		2,5 h ⁻¹

Secondo la UNI 10339 occorre assicurare le portate di rinnovo dell'aria nei vari ambienti scolastici con occupazione prevalentemente sedentaria, secondo i valori riassunti nella tabella 2.

Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili		
	Portata di aria immessa per persona - L/s (m ³ /h)	Portata estratta
Asili nido e scuole materne	4 (14,4)	-
Aule scuole elementari	5 (18)	-
Aule scuole medie inferiori	6 (21,6)	-
Aule scuole medie superiori	7 (25,2)	-
Aule universitarie	7 (25,2)	-
Transiti, corridoi	-	-
servizi		8 vol/h
Biblioteche, sale lettura	6 (21,6)	-
Aule musica e lingue	7 (25,2)	-
laboratori	7 (25,2)	-
Sale insegnanti	6 (21,6)	-

Tabella 2 – Portate di rinnovo negli ambienti scolastici secondo UNI 10339.

CATEGORIE DI EDIFICI		PORTATA D'ARIA			
(tratto da norma UNI 10339:1995 - 30/06/1995 - Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura)		Indice di affollamento	In base alla superficie litri/s al m ²	In base a volume (ricambi orari)	In base all'affollamento (litri/s pers.)
EDIFICI SCOLASTICI	ASILI NIDO, SCUOLE MATERNE	0.4			4
	AULE SCUOLE ELEMENTARI	0.45			5
	AULE SCUOLE MEDIE INFERIORI	0.45			6
	AULE SCUOLE MEDIE SUPERIORI	0.45			7
	AULE UNIVERSITARIE	0.6			7
	SERVIZI			8	
	BIBLIOTECHE, SALE LETTURA	0.3			6
	AULE MUSICA E LINGUE	0.5			7
	LABORATORI	0.3			7
	SALE INSEGNANTI	0.3			6

In riferimento agli spazi scolastici ad uso nel plesso scolastico per il tipo di grado di istruzione , la UNI 10339 indica un indice di affollamento pari a 0,45 ed indica una portata di ventilazione per persona pari a 5 l/s pers. , 18 m³/h pers.. Si considerare un ricambio ottimale con il valore pari a 0,5 vol/h,

Pertanto, la portata d'aria per ogni singolo locale in cui vi è la necessità di immettere aria Q [m³/h], sarà calcolata moltiplicando il volume V [m³] del locale per il numero di ricambi aria n che, appunto, sono pari a 0,5 vol/h.

Verrà installata nelle aule una singola unità VMC in grado di garantire il corretto ricambio aria nel rispetto dei suddetti parametri normativi e norme di settore.

Per lo spazio didattica ex palestra verranno installate n° 2 macchine VMC in funzionamento congiunto tali da garantire per il più ampio volume adeguato ricambio aria per gli alunni presenti in didattica.

Ciascuna unità VMC sarà installata a ridosso della parete esterna dove verranno eseguite due fori necessari per la presa aria ed espulsione aria verso l'esterno.

Nel locale spazio didattica ex palestra l'installazione avverrà all'interno dell'adiacente spazio ripostiglio da cui sarà necessario eseguire fori sulla parete divisoria non portante necessari per le griglie di immissione ed aspirazione; le macchine saranno collegate con tubazioni flessibili alla parete esterna per la presa ed espulsione di aria in ricambio.

Calcolo caratteristiche minime necessarie per le macchine all'interno di ogni ambiente secondo DM 75 e UNI 10339 :

DM 75

5.3.12. Purezza dell'aria.

Dovrà essere assicurata l'introduzione delle seguenti portate d'aria esterna, mediante opportuni sistemi:

i) Ambienti adibiti ad attività didattica collettiva o attività di gruppo.

Per scuole materne ed elementari coefficienti di ricambio 2,5.

Per scuole medie coefficiente di ricambio 3,5.

Per scuole secondarie di 2° grado coefficiente di ricambio 5.

ii) Altri ambienti di passaggio, uffici.

Coefficiente di ricambio 1,5.

iii) Servizi igienici, palestre, refettori.

Coefficiente di ricambio 2,5.

UNI10339

EDIFICI SCOLASTICI

ASILI NIDO-SCUOLE MATERNE
SCUOLE ELEMENTARI
SCUOLE MEDIE INFERIORI
SCUOLE MEDIE SUPERIORI

MC/ORA
14,4
18,0
21,6
25,2

COMUNE DI San Paolo di Jesi Scuola dell'Infanzia e Primaria "Luigi Scuppa "

aula	sup. (m²)	h (m)	vol.(m³)	coefficiente di ricambio secondo DM75	mc/h di ricambio NECESSARI SECONDO DM75	INDICE AFFOLLAMENTO UNI 10339 (elementari)	ALUNNI MAX SECONDO UNI10339	ALUNNI PREVISTI	mc/h per alunno (secondo scuole)	mc/h di ricambio NECESSARI SECONDO UNI10339
1	29	4,13	119,77	2,5	299	0,45	13	13	14,4	188
2	37	4,13	152,81	2,5	382	0,45	17	17	14,4	240
3	37	4,13	152,81	2,5	382	0,45	17	17	18	300
4	38	4,13	156,94	2,5	392	0,45	17	17	18	308
5	27	4,13	111,51	2,5	279	0,45	12	12	18	219
6	27	4,13	111,51	2,5	279	0,45	12	12	18	219
7	28	4,13	115,64	2,5	289	0,45	13	13	18	227
8	17	4,3	73,10	2,5	183	0,45	8	8	18	138
9	116	6,18	716,88	2,5	1792	0,45	52	52	18	940

	Infanzia
	Elementari
	Medie

Portata prevalente

2 MACCHINARI

Per quanto riguarda la presenza di alunni in aula prendendo a riferimento il D.M. 18/12/1975 questo prevede che le aule siano di altezza non minore a tre metri e che il rapporto alunni superficie sia di 1.80 mq/ alunno nelle scuole materne, elementari,

medie e 1,96 mq/ alunno nelle scuole superiori, senza tener conto degli arredi (es. cattedra e armadi).

Altro criterio vigente è quello previsto nel Decreto del Ministero dell'Interno del 26/08/92 (norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica) che, oltre ad indicare le caratteristiche dell'edificio, ha previsto "un massimo affollamento" in un numero massimo di 26 persone ad aula (compresi alunni, insegnanti, sostegno, ecc) ma senza indicare alcunché in merito alla superficie minima.

Altra fonte normativa in merito è poi il D.M. n° 331 del 24 luglio 1998 (disposizioni concernenti la riorganizzazione della rete scolastica, la formazione delle classi e la determinazione degli organici del personale della scuola), che stabilisce, con una deroga in misura non superiore al 10% al numero massimo e minimo di alunni per classe, il numero di alunni necessari per formare una classe: per la scuola dell'infanzia, il numero minimo di 15 alunni e massimo 25; per la scuola elementare, numero minimo di 10 alunni e massimo 25; per le scuole medie, un numero minimo di 15 alunni e massimo 25. Questo decreto è stato successivamente integrato dal D.M. n° 141 del 3 giugno 1999 (Formazione classi con alunni in situazione di handicap relativo alla formazione e determinazione degli organici), che definisce i parametri in base ai quali devono essere stabiliti i limiti per le classi che includono uno o più alunni disabili. In questo modo, il Ministero ha disposto la possibilità di ridurre a 20 il numero degli allievi presenti all'interno della classe, nel caso in cui l'insegnante di sostegno dello studente disabile e il personale docente, ritengano che il superamento di questa soglia sarebbe per lui causa di problemi a livello formativo.

Il D.M. n° 331 del 24 luglio 1998 non detta norme tecniche, ma all'art. 18.5 demanda alle singole istituzioni scolastiche, e nella fattispecie al Dirigente Scolastico, la verifica della presenza di elementi obiettivi che rendono necessario costituire classi con un numero inferiori di alunni, qualora le aule ed i laboratori siano di limitate dimensioni.

Le stesse disposizioni della legge finanziaria per il 2007 inoltre stabiliscono che il numero degli alunni per classe dovrà aumentare mediamente dello 0,4% ma "nel

rispetto della normativa vigente". il dirigenti scolastico, con l'entrata in vigore del D.M. 21/06/1996 n° 292 questi è stato ritenuto datore di lavoro ai sensi del D.lgs. n° 626/94 con conseguente responsabilità dell'attività scolastica, essendo allo stato attuale destinatario di tutti gli obblighi ivi previsti compreso quello di ottemperare ai principi dell'igiene e sicurezza di cui al predetto D.lgs. 81/08 applicabili anche agli utenti ed alunni giusta previsione dell'art. 1 del D.M. Istruzione 29/09/1998 n°382 recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle scuole ai fini dell'igiene e sicurezza.

Riferimenti normativi:

1) D.M. del 26 agosto 1992 (in GU 16 settembre 1992, n. 218) "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"

art. 5

"Il massimo affollamento ipotizzabile è fissato in:

– aule: 26 persone/aula. Qualora le persone effettivamente presenti siano numericamente diverse dal valore desunto dal calcolo effettuato sulla base della densità di affollamento, l'indicazione del numero di persone deve risultare da apposita dichiarazione rilasciata sotto la responsabilità del titolare dell'attività."

2) Decreto Ministeriale 24 luglio 1998, n. 331

"Disposizioni concernenti la riorganizzazione della rete scolastica, la formazione delle classi e la determinazione degli organici del personale della scuola"

art. 9:

"Al fine di assicurare la massima possibile coincidenza tra le classi previste ai fini della determinazione dell'organico di diritto e quelle effettivamente costituite all'inizio di ciascun anno scolastico, è consentito derogare, in misura non superiore al 10%, al numero massimo e minimo di alunni per classe previsto, di regola, per ciascun grado di scuola, dai successivi articoli."

3) D.M. 18/12/1975

"Indici minimi di edilizia scolastica, di urbanistica e di funzionalità didattica."

Questa norma, i cui indici sono ancora in vigore in maniera transitoria ad opera dell'art. 5 comma 3 della Legge nr. 23/96 in quanto le nuove norme tecniche di edilizia

scolastica di cui all'art. 5 comma 2 L. nr: 23/96 non sono state ancora emesse, oltre a prevedere l'indice massimo di 25 alunni per classe (30 per le materne), di indici ne prevede ben altri, ivi compreso quello di 1,80 mq netti per alunno per le materne, le elementari e le medie.

Considerando anche come capienza massima 27 alunni – professori – personale di sostegno si ottengono i seguenti parametri minimi mc/h :

COMUNE DI San Paolo di Jesi Scuola dell'Infanzia e Primaria "Luigi Scuppa "

aula	sup. (m²)	h (m)	vol.(m³)	coefficiente di ricambio secondo DM75	mc/h di ricambio NECESSARI SECONDO DM75	INDICE AFFOLLAMENTO UNI 10339 (elementari)	ALUNNI MAX SECONDO UNI10339	ALUNNI PREVISTI max prev	mc/h per alunno (secondo scuole)	mc/h di ricambio NECESSARI SECONDO UNI10339
1	29	4,13	119,77	2,5	299	0,45	13	27	14,4	389
2	37	4,13	152,81	2,5	382	0,45	17	27	14,4	389
3	37	4,13	152,81	2,5	382	0,45	17	27	18	486
4	38	4,13	156,94	2,5	392	0,45	17	27	18	486
5	27	4,13	111,51	2,5	279	0,45	12	27	18	486
6	27	4,13	111,51	2,5	279	0,45	12	27	18	486
7	28	4,13	115,64	2,5	289	0,45	13	27	18	486
8	17	4,3	73,10	2,5	183	0,45	8	27	18	486
9 e 10	116	6,18	716,88	2,5	1792	0,45	52	54	18	972

2 MACCHINARI

	Infanzia
	Elementari
	Medie

Portata prevalente

I recuperatori di calore sono stati dimensionati in relazione alle portate d'aria previste dalla norma UNI 10339. Più nel dettaglio sono stati considerati i valori seguenti per persona:

Considerando un affollamento massimo di 27 persone per aula, l'impianto di ventilazione meccanica dovrà garantire una portata almeno pari a 486 m³/h per le aule della scuola primaria e di 389 m³/h per l'aula della sezione dell'infanzia. Per lo spazio didattico essendo all'interno di un ampio volume palestra si considera raddoppiato il valore ottenuto con 54 occupanti pari a 792 mc/h

Caratteristiche della singola unità VMC tipo :

Efficienza di recupero superiore all'85% ;

Modello tipo SRU:

Portata aria nominale di mc/h 760 , portata aria max 1.000 mc/h

Recuperatore di calore:

Efficienza energetica superiore % 86 , Potenza recuperata totale kW 6,1

Filtrazione:

Filtro aria esterna ISO Coarse 55% (G4) + ePM1 80% (F9) – ISO 16890

Filtro aria ripresa ISO Coarse 55% (G4) – ISO 16890

I collegamento elettrico delle unità VMC avverrà attraverso la realizzazione di una linea elettrica dedicata deriva da quadro elettrico principale da cui in ogni ambiente spazio didattica sarà installato un singolo quadro elettrico di controllo.

- Recupero Calore

Per il risparmio energetico, gli impianti di ventilazione VMC dovranno essere dotati di elementi per il recupero di calore.

- Acustica

Per il benessere acustico al fine di non arrecare disturbo con rumore di fondo allo svolgimento delle lezioni, l'impianto in progetto installato dovrà essere a bassa rumorosità, tale da garantire l'accettabilità del rumore prodotto dall'impianto, da confrontare con gli standard previsti dalla norma UNI 11532 prospetto 8 e UNI 8199:2016.

La norma di riferimento in materia di inquinamento acustico è la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Tale legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e) della Legge 447/95, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997, sono stati determinati i requisiti delle sorgenti sonore interne agli edifici e i requisiti acustici passivi degli edifici. La classificazione degli edifici è definita in relazione alla destinazione d'uso dell'immobile e precisamente.

Tabella 1 - tabella a dpcm 05.12.1997 - classificazione acustica degli ambienti abitativi

Categoria	Specificazioni
A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

per ciascuna categoria sono definiti i valori minimi di isolamento per le partizioni verticali ed orizzontali, mentre si definiscono i valori massimi di rumore ammissibili per gli impianti ad uso continuo e discontinuo a servizio dell'immobile.

I parametri considerati sono:

- R'_{w} Indice del potere fonoisolante apparente: si riferisce all'isolamento per via aerea di elementi di separazione tra due distinte unità abitative
- $D_{2m,nT,w}$ Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata: si riferisce all'isolamento per via aerea delle facciate degli immobili
- $L'_{n,w}$ Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio di solai: si riferisce all'isolamento al rumore da calpestio di una partizione orizzontale
- L_{Amax} Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo "Slow" per la valutazione della rumorosità degli impianti ad uso discontinuo
- L_{Aeq} Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A per i servizi ad uso continuo

I valori di riferimento, in funzione della classe di destinazione d'uso sono:

Categoria dell'edificio	PARAMETRI				
	R'_{w}	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{Amax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Secondo Dm 11 Ottobre 2017 – Criteri Ambientali Minimi Per L'affidamento Di Servizi Di Progettazione E Lavori Per La Nuova Costruzione, Ristrutturazione E Manutenzione Di Edifici Pubblici

Secondo articolo 2.3.5.6. - Confort Acustico

Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di prestazione superiore riportati nel prospetto A.1. dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1. dell'appendice B della norma UNI 11367. Gli ambienti interni devono essere idonei

al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532 . I descrittori acustici da utilizzare sono:

- Quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari
- Almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532

I requisiti acustici passivi, quindi acquisiscono nuovi limiti e si introducono nuovi parametri:

- Richiesta per le scuole la prestazione superiore UNI 11367(prosp A.1 UNI 11367

Tabella 3: Prospetto a1 Uni 11367

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (dB)	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'w$ (dB)	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} (dB)	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))	32	28
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $L'_{n,w}$ (dB)	63	53

Il rumore degli impianti a funzionamento continuo generato in ambienti diversi dall'ambiente in esame è soggetto al DPCM 5/12/1997, mentre il rumore degli impianti a funzionamento continuo all'interno degli ambienti deve essere conforme al prospetto 8 della UNI 11532-2:2020 e il rumore dovuto a tutte le potenziali sorgenti di rumore L_{amb} deve essere conforme al prospetto 8-10 della norma UNI 11532-2:2020.

Tabella 12: Prospetto 8 uni 11532-2 - Valori di riferimento per $L_{ic,int}$ e NC

Destinazioni d'uso	$L_{ic,int}$	NC
Aule e biblioteche < 250 mc	≤ 34	≤ 25
Aule e biblioteche ≥ 250 mc	≤ 38	≤ 30
Ufficio singolo	≤ 35	≤ 25
Ambienti espositivi, spazi studio	≤ 45	≤ 35
Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception/area desk	≤ 45	≤ 35

Tabella 13: Prospetto 9 uni 11532-2 - Valori di riferimento per il livello di rumore ambientale

Destinazioni d'uso	L_{amb}
Aule e biblioteche < 250 mc	≤ 38
Aule e biblioteche ≥ 250 mc	≤ 41
Ufficio singolo	≤ 38
Ambienti espositivi, spazi studio	≤ 48
Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception/area desk	≤ 48

La norma UNI 11367:2010 differenzia i due tipi di impianti ed indica per ognuno il valore di prestazione base e di prestazione superiore, adeguando i valori alla tecnica attuale della regola dell'arte con le opportune correzioni previste all'Appendice D date dal tempo di riverberazione e dal rumore di fondo.

□ Impianti a funzionamento discontinuo: prestazione base = 39 dB(A) e prestazione superiore = 34 dB(A) col parametro LASmax;

□ Impianti a funzionamento continuo: prestazione base = 32 dB(A) e prestazione superiore = 28 dB(A) col parametro LAeq.

- Manutenzione

Per la manutenzione è importante che venga eseguita una periodica attività di manutenzione e pulizia degli elementi interni del' impianto VMC al fine di garantire con continuità il corretto esercizio dei filtri e l'erogazione della portata nominale dell'impianto allungando in tale maniera il ciclo di vita dello stesso.

Sarà quindi necessaria una adeguata manutenzione degli impianti nel complesso, in particolare garantendo la pulizia e il ricambio dei filtri come da norma di legge e caratteristiche degli impianti.

- Recupero di calore

Al fine di garantire il risparmio energetico, gli impianti di ventilazione debbono essere dotati di elementi per il recupero del calore (con esclusione di apparati che mescolano aria d'ingresso con aria di uscita).

- Controllo a distanza

Per il contenimento dei consumi energetici e migliorare il comfort nelle aule, gli impianti di VMC dovranno essere dotati di strumenti che permettano l'accensione e lo spegnimento programmato o l'intervento per l'accensione e lo spegnimento da remoto.

5. Descrizione dell'intervento - opere in progetto

Le opere in progetto interessano il piano terra dell'edificio scolastico. Le opere necessarie per realizzare la VMC sono state suddivise per categorie ed aule e se ne elencano a seguire quanto rispettivamente previsto.

Piano Terra plesso scolastico - opere in progetto :

- fornitura n.10 macchine per ventilazione meccanica controllata, Unità monoblocco con efficienza superiore all'85%, con recuperatore di calore , filtrazione doppia su aria esterna ed in uscita su aria espulsa.
- fornitura accessori , plenum di presa aria esterna ed espulsione con attacchi circolari e terminale operativo su muro esterno.
- fornitura di accessorio per macchina ventilazione controllata doppio condotto telescopico rigidi e flessibili
- taglio a forza per fori su muratura parete per installazione su spazi palestra e riquadratura con riprofilatura fori.
- installazione macchine VMC con trasporto e posizionamento. All'interno dell'aula, realizzazione di fori diametro 200 mm su muratura esterna fabbricato per posizionamento tubazioni allaccio elettrico, messa in funzione.
- Linea elettrica dorsale cavo elettrico di derivazione da quadro elettrico principale.
- Tubo rigido pesante canalina in PVC per passaggio cavi di derivazione linea elettrica
- scatole di derivazione per derivazioni linea presso ciascuno spazio aula

- Quadro elettrico fornito di magnetotermico fornito per ciascuno spazio asservito spazio aula – ex palestra

6. Documenti Progetto Definitivo - Esecutivo

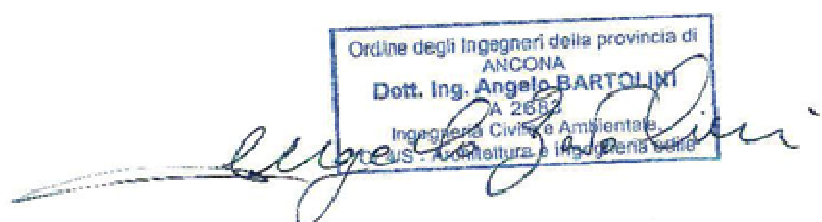
Il progetto preliminare risulta costituito dai seguenti documenti:

- Relazione tecnica
- Documentazione fotografica con indicazione dei punti di ripresa
- Elenco prezzi
- Analisi nuovi prezzi
- Computo metrico estimativo
- Quadro economico
- Stima incidenza manodopera
- Stima incidenza sicurezza
- Schema di contratto
- Capitolato speciale di appalto
- Piano di sicurezza e Coordinamento - PSC
- Cronoprogramma dei lavori
- Tav 1 – Planimetria Generale
- Tav 2 – Stato Attuale
- Tav 3 – Stato di Progetto

7. Indicazioni relative all'accessibilità e alla manutenzione delle opere

Gli interventi di tipo impiantistico in programma saranno realizzati in maniera tale da risultare facilmente accessibili per le manutenzioni ordinarie e straordinarie che occorreranno.

Gli interventi di tipo edilizio - architettonico saranno realizzati in maniera tale da permettere la miglior fruizione dell'opera nel suo complesso e gli eventuali interventi che si renderanno necessari negli anni



Ordine degli Ingegneri della provincia di
ANCONA
Dott. Ing. Angelo BARTOLINI
A 2682
Ingegnere Civile e Ambientale
C.O.S. - Architettura e Ingegneria