

PNRR M4C1 - 1.1 Min. Istruzione - PIANO ASILI NIDO E INFANZIA
C.U.P. F18H22001420006
POTENZIAMENTO POLO INFANZIA - ASILO NIDO
Progetto Esecutivo

COMMITTENTE

Amministrazione Comunale di
Fornovo San Giovanni

TIPOLOGIA / TITOLO DELL'ELABORATO

Relazione tecnica

24_04_BG_DC_MEC_01_00

UBICAZIONI OPERE

Via Caravaggio, Fornovo San Giovanni (BG)



**COMUNE DI FORNOVO
SAN GIOVANNI (BG)**

EG

MEC_01

REV./DATA

00./ottobre 2024

R.U.P. Ing. Fabio Carminati - Assistente R.U.P Geom. Lidia Villa

Sede Municipale: P.zza San. Giovanni, 1 - 24040 Fornovo San Giovanni - BG - P.IVA 00762050169 -
C.F. 84002310161 Telefono 0363 57666 www.comune.fornovosangiovanni.bg.it

Progettista architettonico	Arch. Letizia Vanelli	
Progettista strutture e sicurezza	Ing. Bruno Naldini	
Progettista impianti meccanici	Ing. Ferruccio Galmozzi	
Progettista impianti elettrici	Ing. Fabio Corbani	

COMMESSA N.04/24

INDICE

1.0 _ NOTE GENERALI	Pag. 2
2.0 _ NORME DI RIFERIMENTO	Pag. 2
3.0 _ DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	Pag. 4
4.0 _ DATI TECNICI DI FUNZIONAMENTO	Pag. 5
5.0 _ DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI	Pag. 5
6.0 _ PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE	Pag. 10

1 NOTE GENERALI

Il presente documento riguarda la realizzazione degli impianti meccanici dell'Asilo Nido del Comune di Fornovo San Giovanni (Bg) nell'ambito degli interventi di realizzazione del Nuovo Campus Scolastico.

Il nuovo edificio si sviluppa su un solo piano in aderenza e continuità con la Scuola Materna con cui condivide il locale tecnico impianti, la rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, la rete di smaltimento acque nere e la rete idrica antincendio.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso, ovvero per parti di essi e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, ed in particolare:

- Legge 10 del 9/01/91, D.P.R. 412/93, D.P.R. 551/99 e relativi regolamenti e decreti successivi relativamente alle "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"; e successive integrazioni per quanto di pertinenza e applicabile
- D.M. 1/12/75 relativamente alle "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi in pressione" in particolare raccolte "R" e "H";
- Legge 615 del 13/07/66 e relativo regolamento d'esecuzione "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico";
- Legge n. 37 del 22/01/09 "Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.M. 09/05/2007 Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- D.M. 22/02/2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici" e successivi chiarimenti ed indirizzi applicativi Lettera Circolare 19 giugno 2006, n. P694/4122/stt.66/A;
- Legge n. 493 del 14/08/96 Direttiva Macchine;
- D.L. n. 81 del 09/04/2008 "Testo unico in materie di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.Lgs 494 14/08/1996 "Attuazione delle direttive 92/57/CEE, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili"; così come modificato e integrato dal D.Lgs 528/99;

- D.L. n. 277 del 15/08/1991 per l'attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 L. 212/90;
- Ordinanza Presidente Consiglio. Ministri 02/10/2003, n. 3316 Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»
- DM 11/01/2017 e DM 11/10/2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"

Ed in generale alle

- Disposizioni dei Vigili del Fuoco; DM 11/01/2017 e DM 11/10/2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.
- Normative I.S.P.E.S.L.;
- Normative d'unificazione UNI - CIG - UNEL;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco e prescrizioni e raccomandazioni del locale comando;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Prescrizioni e raccomandazioni del fornitore per l'erogazione di energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della azienda A2A erogante localmente servizio di teleriscaldamento;
- Prescrizioni e raccomandazioni della TELECOM Italia S.p.a e/o altro fornitore telefonia fissa;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

E alla seguente normativa internazionale, per mancanza o incompletezza di quella Nazionale:

- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;
- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) - Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) - England;
- B.S.I. (British Standards Institution) - England;
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A.

3.0 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

3.1 Impianti di riscaldamento

Condizioni ambientali esterne

- condizioni termoigrometriche di progetto:
 - inverno - 5°C - 80% u.r.
 - estate..... 33°C - 50%u.r.

Condizioni termoigrometriche interne:

Invernali:

- Sezioni, ingresso-attività collettive, fasciatoio 20°C + 2°C
- Servizi igienici bambini 20°C + 2°C
- servizi igienici personale, spogliatoi, 20°C +/-1°C
- lavanderia, preparazione pappe 20°C +/-1°C
- Locale tecnico non controllata

Compensazione della temperatura interna in funzione della temperatura esterna per ottenere:

T = 20 °C in ambiente con temperatura esterna di -5 °C

Umidità relativa ambiente controllata con aria primaria

Estive:

- Sezioni, ingresso-attività collettive, fasciatoio 26°C ± 1°C - u.r. 50%±10%
- Servizi igienici bambini non controllata
- servizi igienici personale, spogliatoi, non controllata
- lavanderia, preparazione pappe non controllata
- Locale tecnico non controllata

Ricambi d'aria previsti:

- Sezioni, ingresso-attività collettive, fasciatoio 15 mc/ per persona
- Servizi igienici (in estrazione) 7 vol/h continuativi

Funzionamento giornaliero impianti: 14 h giornaliere con attenuazione notturna

3.2 Impianti idrico sanitari ed antincendio

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua sono state tenute alla base dei calcoli le seguenti portate (Norma UNI 9182):

	acqua fredda	acqua calda
- lavabo	L/s 0,10	L/s 0,10
- doccia	L/s 0,10	L/s 0,10
- lavello da cucina	L/s 0.20	L/s 0,20
- idrantino di lavaggio ϕ 1/2"	L/s 0,40	

Per il dimensionamento delle reti di scarico sono stati adottati i seguenti parametri (Norma UNI 9183):

- vaso	unità di scarico n° 8
- lavabo	unità di scarico n° 1
- doccia	unità di scarico n° 2
- lavello da cucina	unità di scarico n° 2

Per il dimensionamento dell'impianto antincendio è stato fatto riferimento al D.M. 20 dicembre 2012 che classifica complessivamente la scuola di Tipo 2 (presenze contemporanee da 301 a 500 DM 26 Agosto 1992) al livello di pericolosità 1 secondo la Norma UNI 10779.

L'impianto dovrà quindi garantire l'uso contemporaneo di 4 Naspi DN 25 con portata unitaria di 35 l/min e pressione residua di 0,2MPa per un tempo non inferiore a 60 min.

L'alimentazione richiesta all'acquedotto è di tipo singolo.

4.0 DATI TECNICI DI FUNZIONAMENTO

Impianti di climatizzazione

Caratteristica dei fluidi:

- acqua calda da pompa di calore	T = 60°C max
- acqua refrigerata	T = 9°C

Fabbisogno termico a carico della pompa di calore:

- Circuiti pannelli radianti a pavimento	6,8 kw
- Produzione acqua calda sanitaria	11,0 kw

Fabbisogno termico totale 17,8 Kw

Fabbisogno frigorifero a carico della pompa di calore:

- Circuito ventilconvettori	10,0 kw
- trattamento aria	4,74 Kw

Fabbisogno frigorifero totale 14,74 Kw

5.0 DESCRIZIONE IMPIANTI MECCANICI

5.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE

5.1.1 ASILO Nido

In tutte gli ambienti è previsto un impianto di riscaldamento del tipo radiante a pavimento ed un impianto di ventilazione meccanica in immissione o aspirazione per la gestione centralizzata dei necessari apporti di aria esterna.

Sia l'impianto di riscaldamento radiante a pavimento che l'unità di trattamento aria sono funzionalmente autonomi rispetto agli altri impianti presenti nel Campus Scolastico.

La regolazione della temperatura nei singoli locali in fase invernale sarà gestita da sonde di temperatura ambiente mentre centralmente i singoli circuiti di distribuzione verranno regolati con compensazione climatica.

Come riportato è previsto un impianto di trattamento di aria esterna di ricambio dimensionato in funzione del massimo affollamento previsto nei singoli ambienti, in ragione di una portata minima di 15 mc/h pro capite, (riferimento norma UNI 10339).

L'aria esterna verrà immessa in ambiente a temperatura neutra (20/22°C) in fase invernale mentre in fase estiva contribuirà al controllo dell'umidità ambiente e al raffrescamento degli ambienti ed immessa in ambiente a punto fisso ad una temperatura non inferiore ai 20°C.

L'unità di trattamento aria è del tipo a recupero di calore con scambio a flussi incrociati, batteria di raffreddamento ad acqua e batteria di post riscaldamento elettrica sarà collocata a soffitto del locale tecnico previsto allo scopo mentre presa di aria esterna e bocca di espulsione saranno ricondotte sulla copertura.

Le canalizzazioni di distribuzione, in pannello sandwich con classe di reazione al fuoco 0-1 e trattamento battericida per i soli canali di mandata, transiteranno nei controsoffitti prevalentemente dell'ingresso utilizzato anche per le attività collettive.

L'immissione dell'aria negli ambienti avviene attraverso bocchette lineari a soffitto mentre la ripresa ambiente verrà realizzata a parete con griglie di ripresa ad alette fisse e serranda di regolazione.

Nei servizi igienici, nella lavanderia e nel locale preparazione pappe anche se dotati di ventilazione naturale è previsto un sistema di estrazione dell'aria, collegato all'impianto di ripresa dell'aria dell'unità di trattamento dell'aria; come già precisato tutta l'aria di ripresa dagli ambienti ed estratta dai servizi igienici, dopo aver garantito il recupero termico, viene espulsa all'esterno senza mai venire in contatto con l'aria esterna di rinnovo.

5.1.2 Centrali

La centrale tecnica è condivisa con la Scuola Materna pur mantenendo completamente autonome le apparecchiature di produzione e distribuzione del caldo e del freddo. In particolare, il sistema è costituito da due pompe di calore aria-acqua composte da una unità esterna, posta sulla copertura della Scuola Materna, e da una unità interna di scambio gas-acqua. Le pompe di calore saranno dedicate una al riscaldamento-raffrescamento degli ambienti e una alla produzione di acqua calda sanitaria. L'acqua calda prodotta in inverno dalla prima pompa di calore verrà successivamente ripresa dal circuito di riscaldamento pannelli radianti a pavimento mentre l'acqua refrigerata prodotta in estate verrà ripresa dal circuito ventilconvettori-trattamento aria transitando preliminarmente attraverso un gruppo di regolazione e un gruppo di pompaggio. La seconda pompa di calore alimenterà invece un accumulo di acqua calda per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria. L'accumulo tecnico, oltre che dalla pompa di calore, sarà riscaldato anche dal sistema solare termico

costituito da 3 collettori solari e una centralina solare con gruppo di pompaggio. La pompa di calore principalmente dedicata alla produzione di calore, in caso di necessità, per mezzo di una valvola deviatrice potrà essere commutata sul circuito di riscaldamento. Contrariamente a quanto precisato per gli impianti di riscaldamento-raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria i sistemi di trattamento dell'acqua potabile e dell'acqua di recupero per l'alimentazione delle cassette di risciacquamento dei bagni (rete duale).

5.2 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

La rete di distribuzione di acqua fredda, di acqua calda e di ricircolo sarà realizzata in acciaio zincato opportunamente isolato in controsoffitto fino ai collettori di distributore dei singoli blocchi bagni.

Dai collettori di distribuzione agli apparecchi sanitari i collegamenti verranno realizzati con tubazioni multistrato con barriera all'ossigeno. La rubinetteria sarà del tipo temporizzato nei blocchi servizi della palestra e delle scuole materna ed elementare, di tipo normale nei bagni del personale didattico e del tipo non tocco nei bagni del personale della mensa.

La rete di scarico sarà realizzata in polietilene saldato di testa per polifusione per i tratti interni al fabbricato e in PVC pesante per i tratti da realizzarsi all'esterno del fabbricato: tutte le colonne di scarico sono dotate di ventilazione primaria raccordate nel controsoffitto dei blocchi bagni e ricondotte sopra la copertura con un di torrino di ventilazione. Gli scarichi provenienti dalla cucina, prima del recapito in rete fognaria verranno trattati in un separatore di oli e di grassi interrato all'esterno della cucina posizione facilmente raggiungibile per le periodiche operazioni di spurgo.

Le acque meteoriche verranno raccolte e recapitate alla vasca di recupero per il riutilizzo per l'irrigazione e la rete duale.

5.2.1 Impianto di irrigazione

Il progetto prevede l'estensione dell'impianto di irrigazione, in realizzazione con il primo lotto dei lavori, alle aree verdi previste nel presente appalto. In particolare verrà predisposta una rete idrica (affiancata da cavi corrugati per la futura elettrificazione) interrata con una serie di pozzetti con valvola di intercettazione e rubinetto portagomma che potranno essere completati successivamente con una elettrovalvola di zona un sistema di erogazione ad ugelli o goccia a goccia, in funzione della tipologia di essenze, e una centrale di gestione temporizzata delle varie zone.

5.3 IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio sarà realizzato a completamento della distribuzione ad anello in derivazione dagli stacchi valvolati predisposti sulla tubazione interrata prevista nel primo lotto di realizzazione del campus scolastico.

La tubazione di distribuzione interrata all'esterno sarà realizzata in polietilene PN16 ad alta densità. All'interno degli ambienti la rete di distribuzione antincendio sarà realizzata in acciaio preverniciato a caldo color rosso.

DOTAZIONE ANTINCENDIO

La dotazione antincendio interna è costituita da 1 solo naspo UNI 25 posto in posizione tale da garantire la copertura di tutti gli ambienti.

La rete di distribuzione è prevista come detto ad anello

L'attività è classificata complessivamente

- ai sensi del DM 10.03.1998: Livello di rischio basso;
- ai sensi del DM 20.12.2012: Livello di pericolosità secondo la Norma 10779 pari a 1;

Dovranno pertanto essere garantiti al bocchello del naspo 35 l/m e alla valvola di intercettazione dello stesso una pressione residua non minore di 0.2 MPa.

L'impianto, nel suo complesso, dovrà garantire una portata totale determinata considerando la contemporaneità di funzionamento di 4 naspi per un tempo minimo di 30 minuti.

Sono previsti 4 estintori a polvere e un estintore a CO2 con capacità estinguente 13A-89B C di tipo approvato dal Ministero dell'Interno e conformi alla norma UNI EN 3-7:2005.

Gli estintori saranno disposti presso gli ingressi, in prossimità del quadro elettrico e comunque in posizione ben visibile, segnalata da apposita cartellonistica e di facile accesso.

5.4 RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI

Nella definizione progettuale ed in fase di costruzione l'appaltatore dovrà osservare rigorosamente le prescrizioni di seguito indicate nelle quali si fissano i limiti massimi per l'impatto acustico prodotto dagli impianti tecnologici. Nella realizzazione degli impianti soprattutto nelle zone di interferenza con le strutture e le murature si dovrà tenere conto sia delle trasmissioni di rumore per via aerea che per via strutturale.

Impatto acustico degli impianti nei confronti degli ambienti esterni.

Normative di riferimento:

- legge quadro 447 del 26.10.1995 (legge di indirizzi generali)
- D.P.C.M. del 14.11.1997 (limiti di accettabilità)
- D.M. ambiente del 16.03.1998 (tecniche di misura)
- D.P.C.M. del 01.03.1991 (limitatamente ai limiti di zona provvisori)

Esempi di impatto acustico attraverso l'ambiente esterno:

- gruppo pompa di calore sulla copertura
- pompe in centrale
- Unità trattamento
- quant'altro possa determinare un impatto acustico verso gli ambienti esterni.

Impatto acustico degli impianti nei confronti degli ambienti interni

- legge quadro 447 del 26.10.1995 (legge di indirizzi generali)
- D.P.C.M. del 05.12.1997 (requisiti acustici passivi degli edifici)
- D.M. ambiente del 16.03.1998 (tecniche di misura)

Il D.P.C.M. del 05.12.1997 prevede, oltre a prescrizioni riguardanti le strutture edili, anche i limiti di rumorosità accettabili all'interno degli ambienti per effetto del funzionamento degli impianti di tipo centralizzato. Le misure dovranno essere effettuate anche in ambienti diversi da quelli, in cui il rumore si genera.

Impatto acustico degli impianti all'interno delle singole tipologie di ambienti

Vengono elencati i livelli sonori massimi, relativi alla totalità degli impianti, che immettono dell'energia sonora all'interno di ogni ambiente, sia per trasmissione da altri ambienti, che per effetto del funzionamento degli impianti all'interno degli ambienti stessi.

Ambienti	Livello sonoro massimo Leq(A)
sale riunioni, uffici (f.c. in media velocità)	45 dB(A)
servizi igienici	50 dB(A)
locali tecnici	70 dB(A)
Aule	45 dB(A)

I rilievi dovranno essere effettuati in corrispondenza dei luoghi abituali di frequentazione delle persone con il microfono posto generalmente ad un'altezza da terra compresa tra 1,2 e 1,5 m, a distanza dalle pareti superiore ad 1,5 metri.

In ambienti di elevate dimensioni i rilievi dovranno essere effettuati ogni 30 mq circa.

Altri eventuali ambienti qui non elencati dovranno essere assimilati alla destinazione d'uso più simile riportata nella tabella.

I livelli indicati sono livelli di pressione sonora medi (Leq) valutati secondo la curva di ponderazione "A". Durante le prove di collaudo dovranno essere in funzione tutti gli impianti tecnologici. Qualora il rumore di fondo presentasse un livello tale da influenzare la valutazione, sarà necessario procedere ad una doppia misurazione, una con gli impianti accesi, l'altra con gli impianti spenti. In base alla differenza tra i livelli riscontrati si potrà valutare il contributo sonoro dei soli impianti.

Nel caso in cui le sorgenti presentassero nel loro funzionamento una forte variazione del livello sonoro i limiti dovranno essere confrontati con il livello massimo in dB(A), misurato secondo la costante "slow".

Strumentazione di misura

La verifica acustica dovrà essere effettuata con fonometro connesso ad analizzatore di spettro con uscita su persona computer, da tecnico qualificato da ente specifico.

Le risultanze dovranno essere stampate ed allegate ai collaudi.

La strumentazione fonometrica da utilizzare per i rilevamenti dovrà essere in classe di precisione 1 secondo le normative EN 60561/1994 e EN 60804/1994.

I filtri in ottave e terzi d'ottave devono essere conformi alla classe di precisione 1 secondo la normativa EN 61260/1995.

Prima e dopo le rilevazioni la catena di misura deve essere calibrata con un calibratore di classe di precisione 1 secondo la normativa IEC 942/1988.

Tutta la strumentazione deve essere omologata e dotata di certificati di taratura validi, rilasciati da non più di due anni prima della data delle rilevazioni.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

6.0 PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE

6.1 GENERALITÀ

Sono di seguito elencate le specifiche tecniche e le prescrizioni necessarie alla realizzazione degli impianti previsti nel progetto esecutivo.

6.2 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

Allo scopo di evitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore è necessario sopprimere o almeno drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento devono pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario. Le apparecchiature devono pertanto essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla. Gli ammortizzatori a molla devono avere un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma. Le apparecchiature meccaniche devono essere fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni. Fra basamento e struttura portante deve essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici. Le apparecchiature quali pompe e ventilatori devono essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi. Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

6.3 MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili. Il funzionamento degli impianti non deve comportare incrementi superiori a 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo, negli ambienti normalmente abitati. In linea generale, pertanto, si può operare come segue:

- a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
- b) Le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali. Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/1', salvo esplicita autorizzazione.
- c) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- d) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- e) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si deve tenere conto anche delle dilatazioni. Per i diametri superiori a 2" gli antivibranti dovranno essere comunque a molla.
- f) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°. Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

6.4 INSTALLAZIONE ANTISISMICA

Per la progettazione sismica degli impianti si fa riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" (G.U. 42/20.02.18- suppl. ord. N. 8). I requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano sia i componenti essenziali per la funzionalità dell'edificio in relazione alla sua destinazione d'uso, che la sicurezza degli stessi in relazione alle conseguenze del collasso strutturale, quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni.

In relazione al primo dei due aspetti si individua lo "stato limite di operatività" (SLO) per il quale a seguito dell'azione sismica di progetto (accelerazione o spostamento a seconda del tipo di vulnerabilità considerato) gli impianti devono rimanere funzionali all'operatività dell'edificio.

In relazione al secondo aspetto si considera lo "stato limite di pericolosità per la vita degli occupanti" (SLV) per il quale l'obiettivo è quello di assicurare che la resistenza dei collegamenti alla struttura sia tale da resistere all'azione sismica di progetto corrispondente allo SLV.

Per gli edifici in classe d'uso I e II secondo la classificazione del DM 17.01.2018 è sufficiente la verifica di quest'ultimo requisito; per gli edifici in classe III e IV (edifici di interesse pubblico e di importanza strategica) devono essere soddisfatti entrambi i requisiti.

L'edificio oggetto di intervento nel presente appalto si trova in zona sismica 3 e appartiene alla classe d'uso III (ai sensi del DM 17 gennaio 2018).

L'appaltatore dovrà procedere con il dimensionamento e la verifica delle strutture di staffaggio attraverso l'uso di un programma di calcolo dedicato, capace di valutare le sollecitazioni statiche e dinamiche cui vengono sottoposte le strutture e le tubazioni, in conformità alle norme dell'Eurocodice 3 e del DM 17.01.2018.

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di staffaggio delle linee di tubazioni più critiche, completo della relazione di calcolo inclusiva delle seguenti informazioni:

- Indicazioni dei singoli carichi applicati, sia statici che dinamici
- Deflessioni della struttura
- Reazioni vincolari per la verifica della caricabilità della struttura edile
- Diagramma dei momenti
- Reazioni a taglio
- Stress analisi della struttura