

Comune di Montale (PT)



NUOVA SEDE DI PROTEZIONE CIVILE E
NUOVO MAGAZZINO COMUNALE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

COMMITTENTE:

COMUNE DI MONTALE (PT)

PROGETTO ARCHITETTONICO:

METROOFFICE ARCHITETTI

PROGETTO STRUTTURALE:



IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI:



INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI:



OGGETTO DELL'ELABORATO:

IMPIANTI MECCANICI
Relazione tecnica

TAVOLA:

2025-PFTE-IM-ES-01-02

Scala: /

Formato tavola: **ISO A4**

REV. **02**

Data: **17-02-2026**

Rev.	Data	Emissione
0	09-09-2025	Prima emissione
1	28-11-2025	Revisione
2	17-02-2026	Revisione post Rapporto di Verifica del 05-02-2026

SOMMARIO

SOMMARIO	1
PREMESSA	2
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
Normative E Legislazioni	3
Impianti meccanici	3
Riferimenti legislativi	3
Efficienza e certificazione energetica degli edifici	7
Legislazione nazionale	7
Legislazione Comunità Europea	8
Riferimenti normativi	8
Acustica	10
Legislazione nazionale	10
Legislazione Comunità Europea	13
Riferimenti normativi	13
Sicurezza del lavoro	15
Legislazione nazionale	15
Legislazione Comunità Europea	15
DATI TECNICI DI PROGETTO	16
Geometrie	16
Condizioni termoigrometriche	16
Affollamenti e aria esterna	16
Carichi interni elettrici	17
Filtrazione aria e periodo di funzionamento	17
CALCOLI	18
Fabbisogno estivo	18
Fabbisogno Invernale	18
Verifica tossicità di cui alla norma UNI EN 378-1:2021	19
Dimensionamento Scarichi Pluviali	19
Dimensionamento Scarichi Civili	20
Dimensionamento Reti di Adduzione	20
DESCRIZIONE	22
Generalita'	22
Impianto di climatizzazione e ricambio dell'aria	22
Impianto idrico sanitario e scarichi	23
Scarichi pluviali	24

PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione degli impianti meccanici, idrico sanitari e di scarico a servizio del nuovo fabbricato ad uso deposito che verrà costruito nell'area compresa tra Via Filippo Brunelleschi e Via I Maggio a MONTALE (PT).



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

NORMATIVE E LEGISLAZIONI

Le opere saranno realizzate secondo il disposto della legislazione e della normativa tecnica applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti e vigente al momento dell'esecuzione dei lavori, nonché di eventuali prescrizioni, normative o regolamenti locali di natura diversa o più restrittiva indipendentemente dalla fonte d'emanazione delle medesime. Sono riportati di seguito a titolo indicativo e non esaustivo i principali riferimenti legislativi e normativi vigenti al momento della redazione del presente documento (sono da tenere a riferimento anche eventuali modifiche o errata corrige).

IMPIANTI MECCANICI

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Legge 2.248/1865	All. F) e Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con R.D. 25 maggio 1895, n.350 nelle parti non incompatibili con la citata Legge n° 109/94 e s.m.
DPR 303/1956 art. 64 DM 12-09-1959	Norme generali per l'igiene del lavoro (potere ispettivo). Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 1063/1962	Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP., nelle parti non incompatibili con la Legge n° 109/94 "Legge Quadro in materia di lavori pubblici" e s.m.
DPR 1391/1970	Regolamento per l'esecuzione della legge 19 Luglio 1966, n°615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
DM 01/12/1975	Norme di sicurezza per impianti contenenti liquidi caldi sotto pressione, nonché Circolari e Specificazioni in materia emanate dall'ANCC e dall'ISPESL.
DM 18/05/1976 Legge 791/1977 DPR 224/1988 DM 11/06/1992	Attuazione della legge 584/75. Responsabilità del costruttore Responsabilità del costruttore Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.
DPR 554/1999	Regolamento di attuazione della citata Legge 109/94 "Legge Quadro in materia di lavori pubblici" e s.m.
DLgs 93/2000 DPR 380/2001	Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
DLgs 301/2001	Modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n° 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia
DM 31/03/2003	Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
Legge 03/2003	Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione (tutela della salute dei non fumatori); compresi i successivi regolamenti attuativi
DPCM 23/12/2003	Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n.3, come modificato dalla legge 21 ottobre 2003, n. 306, in materia di tutela della salute dei non fumatori.
DM 329/2004	Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93.

DLgs 163/2006	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE – Testo coordinato con le modifiche introdotte dalla L228/2006 e dal DLgs 27/01/2007 n.6
DM 37/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 Dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
DLgs 81/2008 D.lgs 102/2014	Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le DIRETTIVE 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
D.lgs 141/2016	Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della DIRETTIVA 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
D.Lgs. 199/2021	Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
D.M. 23/06/2022	Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi (e s.m.i.)

Impianti climatizzazione

UNI 5364:1976	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 8199:2016	Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti
UNI EN 13141:2015	Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi
UNI 10339:1995	Impianti aeraulici a fini di benessere – generalità, classificazione e requisiti
UNI 11169: 2006	Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
UNI EN 12599: 2012	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria
UNI EN 1507:2008	Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
UNI EN 12237:2004	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
UNI EN 10216-1:2014	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
UNI EN 10216-2:2014	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
UNI EN 10216-3:2014	Tubi di acciaio senza saldatura per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
UNI EN 10217-1:2005	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente

- UNI EN 10217-2:2005 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10217-3:2005 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10220:2003 Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche
- UNI EN 10224:2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10296-1:2003 Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato
- UNI EN 10297-1:2003 Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato
- UNI EN 12735-1:2016 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni
- UNI EN 12735-2:2016 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 2: Tubi per apparecchiature
- Regolamento (CE) n. 640/2009 Modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del parlamento europeo e del consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici
- Regolamento (UE) n. 327/2011 Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica è compresa tra 125W e 500kW
- Regolamento (UE) n. 813/2013 Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente e degli apparecchi di riscaldamento misti
- Regolamento (UE) n. 1253/2014 Attuazione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione
- Regolamento (UE) n. 2015/1095 Misure di esecuzione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli armadi refrigerati professionali, degli abbattitori, delle unità di condensazione e dei chiller di processo
- Regolamento (UE) n. 2016/2281 Attuazione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti di riscaldamento dell'aria, dei prodotti di raffrescamento, dei chiller di processo ad alta temperatura e dei ventilconvettori
- Regolamento (UE) n. 206/2012 Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del parlamento europeo e del consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile dei condizionatori d'aria e dei ventilatori
- DIRETTIVA 2009/125/EG relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia
- DIRETTIVA 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE

Impianti frigoriferi

- UNI EN ISO 9606-1:2017 Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Acciai
- UNI EN 378-1: 2017 Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione

UNI EN 378-2: 2017	Impianti di refrigerazione e pompe di calore — Requisiti di sicurezza ed ambientali — Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione
UNI EN 378-3 – 2017	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone
UNI EN 378-4: 2017	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo
UNI EN 764-1:2016	Attrezzature a pressione - Parte 1: Vocabolario
UNI EN 764-2:2012	Attrezzature a pressione - Parte 1: Grandezze simboli e unità di misura
UNI EN 764-3:2016	Attrezzature a pressione - Parte 1: Vocabolario
UNI EN 764-5: 2015	Attrezzature a pressione — Definizione delle condizioni tecniche di fornitura dei materiali metallici
UNI EN 764-7:2004	Attrezzature a pressione — Sistemi di sicurezza per attrezzature a pressione non esposte a fiamma
UNI CEN/TS 764-8:2016	Attrezzature e insiemi a pressione - Parte 8: Prova a pressione
UNI EN ISO 20484:2017	Prove non distruttive - Rivelazione di fughe – Vocabolario
UNI EN 1779:2004	Prove non distruttive - Ricerca delle perdite: criterio per la selezione del metodo e della tecnica
UNI EN 1861 – 2000	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Diagrammi di flusso del sistema e diagrammi delle tubazioni e della strumentazione. Disposizione e simboli
UNI EN 12055:2000	Refrigeratori di liquidi e pompe di calore con compressore elettrico - Raffreddamento - Definizioni, prove e requisiti UNI EN 12100:2010 Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio
UNI EN 12263:2000	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Esigenze di sicurezza e ambientali - Dispositivi di sicurezza per il controllo della pressione. Requisiti e prove
UNI EN 13134 – 2002	Brasatura forte - Qualificazione della procedura
UNI EN 13313:2004	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Competenza del personale
UNI EN 13136:2014	Impianti di refrigerazione e pompe di calore: Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo
UNI EN 13215:2017	Unità condensanti per la refrigerazione: prestazioni di esercizio, tolleranze e presentazione dei dati di prestazione del costruttore
UNI EN ISO 13585:2012	Brasatura forte - Qualificazione dei brasatori e degli operatori per la brasatura forte (ISO 13585:2012)
ISO/R 916:1968	Testing of refrigerating systems.
Direttiva 2014/68/UE	Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (Direttiva PED)
Regolamento (CE) n. 1516/2007	Requisiti standard controllo delle perdite per le apparecchiature fisse contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra
D.Lgs. 5 marzo 2013, n. 26	Recante la disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui al Regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra (G.U. n. 74 del 28 marzo 2013)
Regolamento (CE) n. 842/2006	del Parlamento europeo e del Consiglio su taluni gas fluorurati ad effetto serra
D.P.R. 27 gennaio 2012, n. 43	Regolamento recante attuazione del regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra
Regolamento (CE) n.303/2008	Requisiti minimi e condizioni per il riconoscimento reciproco delle certificazioni delle imprese e del personale per quanto concerne le apparecchiature fisse contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra
Regolamento (CE) n. 307/2008	Contenimento, uso, recupero e distruzione dei gas fluorurati ad effetto serra elencati nell'allegato I, etichettatura e smaltimento di prodotti e
Regolamento (CE) n. 517/2014	Sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006

LEGISLAZIONE NAZIONALE

Legge 10/1991	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) e il DPR 26.8.1993, n° 412 e successive modificazioni (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n° 10.
DPR 412/93	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.
DPR 551/1999	Regolamento di modifica del DPR 412/93 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
DLgs 192/2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 311/2006	Disposizioni correttive ed integrative al DLgs 192/05, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 115/2008	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
DPR 59/2009	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del DLgs 192/05 concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
DM 26/06/2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
DLgs 28/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 201/77/CE e 2003/30/CE.
DM 22/11/2012	Modifica del decreto 26 giugno 2009 recante "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
DM 22/11/2012	Modifica dell'allegato A del DLgs 192/05, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
DL 63/2013	Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
DPR 74/2013	Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del DLgs 192/05.
DPR 75/2013	Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del DLgs 192/05.
Legge 90/2013	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63.
DL 145/2013	Interventi urgenti di avvio del piano "Destinazione Italia".
Legge 9/2014	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 dicembre 2013, n. 145, recante interventi urgenti di avvio del piano "Destinazione Italia".
DM 10/02/2014	Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 74/2013
DM 26/06/2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

DM 26/06/2015	Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici. (15A05200) (GU Serie Generale n.162 del 15-7-2015 - Suppl. Ordinario n. 39)
DM 26/06/2015	Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici. (15A05199) (GU Serie Generale n.162 del 15-7-2015 - Suppl. Ordinario n. 39)
D.lgs 4/7/2014 n 102	Recepimento Direttiva 2009/125/EG
D.lgs 18/7/2016 n. 141	Recepimento Direttiva 2012/27/UE

LEGISLAZIONE COMUNITÀ EUROPEA

DIRETTIVA 2002/91/CE	Sul rendimento energetico in edilizia
DIRETTIVA 2006/32/CE	Sulla prestazione energetica nell'edilizia.
DIRETTIVA 2009/28/CE	Sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili
DIRETTIVA 2010/31/CE	Sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
DIRETTIVA 2009/125/EG	relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia
DIRETTIVA 2012/27/UE	sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
Direttive 2009/125/EG e 2012/27/UE recepite da D.lgs 4/7/2014 n 102 e d.lgs 18/7/2016 n. 141	

RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI/TS 11300 -1:2014	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale)
UNI/TS 11300 -2:2014	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione;
UNI/TS 11300 -3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
UNI/TS 11300 -4:2016	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria.
UNI/TS 11300 -5:2016	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300 -6:2016	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI EN 15193:2017	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
UNI EN 10349-1:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
UNI EN 10349-2:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati di progetto
UNI EN 10351:2015	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
UNI EN 10355:1994	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
UNI EN 410:2011	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 12792:2005	Ventilazione degli edifici – Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 12831-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3

UNI EN 12831-3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8-3
UNI EN 16798-3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)
UNI EN 12361:2018	Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
UNI EN 15251:2008	Criteri per la progettazione interna e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione, all'acustica.
UNI EN ISO 10077-1:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 10077-2:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai
UNI EN ISO 13370:2018	Prestazione termica degli edifici - Trasferimenti di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13786:2018	Prestazione termica dei componenti per edilizia - caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13789:2018	Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita del calore per trasmissione - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 52016-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo
UNI EN ISO 15316-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4
UNI EN ISO 15316-2:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5
UNI EN ISO 15316-3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6
UNI EN ISO 15316-4-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia del sistema e delle efficienze del sistema - Parte 4-1: Sistemi di riscaldamento e di generazione di acqua calda sanitaria, sistemi di combustione (caldaie, biomasse), Modulo M3-8-1, M8-8-1
UNI EN ISO 15316-4-2:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore Moduli M3-8-2, M8-8-2
UNI EN ISO 15316-4-3:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-3: Sistemi di generazione, sistemi solari termici e fotovoltaici, Moduli M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
UNI EN ISO 15316-4-4:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-4: Sistemi di generazione, sistemi di cogenerazione in situ, Moduli M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4
UNI EN ISO 15316-4-5:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-5: Teleriscaldamento e teleraffrescamento, Moduli M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5
UNI EN ISO 15316-4-8:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria

- e sistemi di riscaldamento radianti, incluse le stufe (locali), Modulo M3-8-8
- UNI EN ISO 15316-4-10:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici del sistema e le efficienze del sistema - Parte 4-10: Sistemi di generazione ad energia eolica, Modulo M11-8-7
- UNI EN ISO 15316-5:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 5: Sistemi di accumulo per riscaldamento e acqua calda sanitaria (non raffrescamento), Moduli M3-7, M8-7
- UNI EN 15232-1:2017 Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10
- UNI EN 15643-5:2017 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della sostenibilità degli edifici - Parte 5: Quadro di riferimento sui principi specifici e requisiti per gli edifici civili
- UNI CEN/TR 15193-2:2011 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 2: Spiegazione e giustificazione della EN 15193-1, modulo M9

ACUSTICA

LEGISLAZIONE NAZIONALE

- D.Lgs 17/02/2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- D.Lgs 17/02/2017, n. 42 Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- D.Lgs 25/11/2016, n. 222 Individuazione di procedimenti oggetto di autorizzazione, segnalazione certificata di inizio di attività (SCIA), silenzio assenso e comunicazione e di definizione dei regimi amministrativi applicabili a determinate attività e procedimenti, ai sensi dell'articolo 5 della legge 7 agosto 2015, n. 124.
- L 28/12/2015, n. 221 Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.
- DPR 13/03/2013, n. 59 Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, a norma dell'articolo 23 del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35.
- L 98/2013 Conversione, con modificazioni, del decreto legge 21/06/2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia.
- DPR 227/2011 Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31/05/2010 n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30/07/2010 n. 122.
- Legge 106/2011 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 13 maggio 2011, n. 70, concernente Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia. ART. 5, comma 5 (Costruzioni private).
- DLgs 155/2010 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. ART. 9, comma 11 (Piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto).
- Legge 96/2010 Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009. Art. 15

	(Modifiche all'articolo 11 della legge 7 luglio 2009, n. 88, in materia di inquinamento acustico).
Legge 88/2009	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2008. ART. 11. (Delega al Governo per il riordino della disciplina in materia di inquinamento acustico)
Legge 13/2009	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. ART. 6-ter (Normale tollerabilità delle immissioni acustiche).
Legge 2/2009	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale. ART. 20 (Norme straordinarie per la velocizzazione delle procedure esecutive di progetti facenti parte del quadro strategico nazionale e simmetrica modifica del relativo regime di contenzioso amministrativo).
DPCM 12/12/2005	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali di paesaggio di cui al DLgs 22 gennaio 2004, n. 42. ART. 4 (Documentazione relativa a tipologie di interventi od opere di grande impegno territoriale).
D.L. 19/08/2005, n. 194	Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.194 recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note.
DLgs 13/2005	Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari.
DPR 142/2004	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dello inquinamento acustico derivante da traffico veicolare
Circ. 6/09/2004	Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali
DM 01/04/2004:	Linee guida per l'utilizzo di sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale
Legge 306/2003	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2003. (GU n. 266 del 15-11-2003- Suppl. Ordinario n.173) ART. 14. (Delega al Governo per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia di tutela dall'inquinamento acustico).
DPR 23/05/2003	Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a inquinamento, sicurezza sul lavoro, amianto, inquinamento acustico, acqua, elettrosmog, rifiuti, mobilità sostenibile)
DLgs 262/2002	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (Gazzetta Ufficiale Italiana n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214). Il decreto abroga le seguenti disposizioni: DLgs 135/92; DLgs 136/92; DLgs 137/92; DM 316\94; DM 317\94.
DM 23/11/2001	Modifiche dell'allegato 2 del DM 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (Gazzetta Ufficiale n. 288 del 12 dicembre 2001).
DM 31/05/2001	Recepimento della decisione 2000/63/CE della commissione del 18 gennaio 2000, che modifica la decisione 96/627/CE della commissione del 17 ottobre 1996, recante attuazione dell'articolo 2 della direttiva 77/311/CEE del Consiglio, relativa al livello sonoro all'orecchio dei

	conducenti dei trattori agricoli o forestali a ruote.(G.U. n. 147 del 27/06/2001)
DPR 304/2001	Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447. (G.U. del 26-7-2001 n. 172).
DM. 29/11/2000	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (G.U. del 6 dicembre 2000, n. 285).
Legge 342/2000	Misure in materia fiscale, Artt. 90-91-92-93-94-95 (imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili). (S.O. n. 194 G.U. n. 276 del 25.11.2000).
DLgs 262/2000	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 345, in materia di protezione dei giovani sul lavoro, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128. (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 224 del 25 settembre 2000)
DM 13/04/2000	Recepimento della direttiva 1999/101/CE della Commissione del 15 dicembre 1999 che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore.
DM 3/12/1999	Procedura antirumore e zone di rispetto negli aeroporti.
DLgs 528/1999	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
DPR 476/1999	Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11.12.1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni (G.U. del 17.12.1999, n. 295).
D. M. 20/05/1999	Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico (G.U. del 24.09.1999, n. 225).
DPCM 215/1999	Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi. Abroga il DPCM 18 settembre 1997. (G.U. del 2.07.1999 n. 153).
DM 3/12/1999	Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti (G.U. del 10.12.1999, n.289).
DPR 459/1998	Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11, Legge 447/1995, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario (G.U. n. 2 del 4/1/99).
DM 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 dell'1/4/98).
DPCM 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi delle sorgenti sonore interne e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore. (G.U. n. 297 del 22/12/97).
DPR 496/1997	Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili" (GU n. 20 del 26/1/98).
DPCM 14/11/1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), Legge n. 447\1995. (GU n. 280 dell'1/12/97).
DM 31/10/1997	Metodologia di misura del rumore aeroportuale ai fini del contenimento dell'inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile (GU n. 267 del 15/11/97).
DPCM 18/09/1997	Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante.
DM 11/12/1996	Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati nelle zone diverse da quelle esclusivamente industriali o le cui attività producono i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali (G.U. n. 52 del 4/3/97).

Legge 447/1995	Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili (legge-quadro sull'inquinamento acustico) (S.O.G.U. n. 254 del 30/10/95).
DLgs 134/1992	Attuazione delle Direttiva 86/594/CEE relativa al rumore aereo emesso dagli apparecchi domestici (G.U. 19.02.1992, n. 41).
DPCM 01/03/1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
DM 18/12/1975	Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica
DM 1444/1968	Classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.
Circ. Min. LL.PP. 22/5/67, n. 3150:	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.
Circ. Min. LL.PP. 30/4/66, n. 1769:	Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie.
Art. 844 cc:	Criterio della normale tollerabilità

LEGISLAZIONE COMUNITÀ EUROPEA

Direttiva 996/2015/UE, 19/05/2015	metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
Regolamento 598/2014/UE, 16/04/2014	Norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la direttiva 2002/30/CE
Raccomandazione 2003/613/CE del 06/08/2003	linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità
Direttiva 2003/10/CE, 06/02/2003	prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (Rumore)
Direttiva 2002/49/CE, 25/06/2002	Determinazione e gestione del rumore ambientale
Direttiva 2002/44/CE, 25/06/2002	Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (Vibrazioni)
Direttiva 2000/14/CE, 08/05/2000	ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto
Direttiva 86/188CEE, 12/05/1986	in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro.

RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN ISO 717-1:2013	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 717-2:2013	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Parte 2: Isolamento del rumore di calpestio
UNI 8199:2016	Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti
UNI ISO 9613-2:2006	Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo
UNI 10855:1999	Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" richiamata dall'art. 2 comma 2 del DPCM 14/11/97
UNI 11367:2010	Acustica in Edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera

UNI 11532:2014	Acustica in edilizia - Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati
UNI 11143-1:2005	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità
UNI 11143-2:2005	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale
UNI 11143-3:2005	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 3: Rumore ferroviario
UNI 11143-5:2005	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)
UNI 11143-6:2005	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 6: Rumore da luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo
UNI/TS 11143-7:2013	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori
UNI/TR 11175:2005	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
UNI/TR 11469:2012	Acustica - Estendibilità del potere fonoisolante per serramenti
UNI 11532:2014	Acustica in edilizia - Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati
UNI EN ISO 11654:1998	Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico α_w
UNI EN ISO 12354-1:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
UNI EN ISO 12354-2:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
UNI EN ISO 12354-3:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea
UNI EN ISO 12354-4:2009	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno
UNI EN ISO 12354-5:2009	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici
UNI EN 14351-1:2016	Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali
UNI EN ISO 16283-1:2018	Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 16283-2:2016	Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento dal rumore di calpestio
UNI EN ISO 16283-3:2016	Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Isolamento acustico di facciata
UNI EN ISO 16032:2005	Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici - Metodo tecnico progettuale

SICUREZZA DEL LAVORO

LEGISLAZIONE NAZIONALE

DPR 303/1956 art. 64	Norme generali per l'igiene del lavoro (potere ispettivo).
L.R. 833/1978	Istituzione del servizio sanitario nazionale
DLgs 81/2008	Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
DLgs 106/2009	Disposizioni integrative e correttive del DLgs 81/2008
Legge 98/2013	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia. (13G00140)(GU Serie Generale n.194 del 20-8-2013 - Suppl. Ordinario n. 63)

LEGISLAZIONE COMUNITÀ EUROPEA

REG. CE 29/4/04, n. 853	Sull'igiene dei prodotti di origine animale (Norme specifiche in materia di igiene per alimenti di origine animale)
REG. CE 29/4/04, n. 852	Sull'igiene dei prodotti alimentari (Norme in materia di igiene della produzione e della vendita delle sostanze alimentari e delle bevande)

DATI TECNICI DI PROGETTO

GEOMETRIE

Numero	Piano	Locale	Superficie (mq)	Altezza (m)	Volume (mc)
1	t	Deposito 1	150,0	5,00	750
2	t	Deposito 2	64,4	5,00	322
3	t	Scale e ingresso	26,6	5,00	133
4	1	Camera + bagno	43,0	3,00	129
5	1	WC e servizi	10,2	3,00	31
6	1	Ricreativa + cucina	39,8	3,00	119
7	1	Ripostiglio	3,7	3,00	11
8	1	WC e servizi	8,9	3,00	27
9	1	Sala COC	45,2	3,00	136
10	1	Croce d'Oro	26,1	3,00	78
11	1	Sede VAB	21,9	3,00	66
12	1	Corridoio	17,1	3,00	51
13	1	Scale	9,4	3,00	28
14	1	Front Office	10,6	3,00	32
TOTALE			477		1913

Il rapporto di superficie netta su lorda è stato considerato pari a 0,85.

CONDIZIONI TERMOIGRONOMETRICHE

Locale	Estate bs (°C)	Estate UR (%)	Inverno bs (°C)	Inverno UR (%)
Esterno	35	50,0	-2,3	63
Interno	25	50	20	45

Su tali valori si ammette una tolleranza di $\pm 1^{\circ}\text{C}$; l'umidità non è controllata

AFFOLLAMENTI E ARIA ESTERNA

Numerazione	Piano	Locale	Affollamento (p/mq)	N. persone	Aria ext. (l/s/p)	Estrazioni
1	t	Deposito 1	0,05	6	NATURALE	
2	t	Deposito 2	0,05	3	NATURALE	
3	t	Scale e ingr.	0,05	1	NATURALE	
4	1	Cam. + bagno	0,10	4	NATURALE	
5	1	WC e servizi	0,05	0	NATURALE	SI
6	1	Ricr. + cucina	0,60	16	NATURALE	SI
7	1	Ripostiglio	0,05	0	NATURALE	SI
8	1	WC e servizi	0,05	0	NATURALE	SI
9	1	Sala COC	0,75	29	NATURALE	SI
10	1	Croce d'Oro	0,12	3	NATURALE	
11	1	Sede VAB	0,12	2	NATURALE	
12	1	Corridoio	0,05	1	NATURALE	
13	1	Scale	0,05	0	NATURALE	
14	1	Front Office	0,12	1	NATURALE	

Il calore sensibile e latente emesso da ogni persona si considera rispettivamente di 65 W e 70 W.

CARICHI INTERNI ELETTRICI

Numerazione	Piano	Locale	Carico elettrico (W/mq)
1	t	Deposito 1	15
2	t	Deposito 2	20
3	t	Scale e ingresso	20
4	1	Camera + bagno	20
5	1	WC e servizi	15
6	1	Ricreativa + cucina	40
7	1	Ripostiglio	15
8	1	WC e servizi	15
9	1	Sala COC	30
10	1	Croce d'Oro	30
11	1	Sede VAB	30
12	1	Corridoio	20
13	1	Scale	15
14	1	Front Office	30

FILTRAZIONE ARIA E PERIODO DI FUNZIONAMENTO

La tipologia di filtrazione sarà del tipo conforme alla UNI10339 con filtrazione di classe G4 e G4+F7. L'impianto sarà in funzione per 14 ore al giorno.

CALCOLI
FABBISOGNO ESTIVO

Numerazione	Piano	Locale	Sensibile senza aria esterna (kW)	Latente senza aria esterna (kW)	Sensibile con aria esterna (kW)	Latente con aria esterna (kW)	TOTALE (kW)
1	t	Deposito 1	3,9	0,4	3,9	0,4	4,3
2	t	Deposito 2	2,1	0,2	2,1	0,2	2,3
3	t	Scale e ingr.	2,3	0,5	2,3	0,5	2,8
4	1	Cam. + bagno	3,2	0,3	3,9	1,3	5,2
5	1	WC e servizi	0,3	0,1	0,3	0,1	0,4
6	1	Ricr. + cucina	4,7	1,1	6,9	4,9	11,8
7	1	Ripostiglio	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
8	1	WC e servizi	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
9	1	Sala COC	6,3	2,0	10,1	8,9	19,0
10	1	Croce d'Oro	4,3	0,2	4,7	1,0	5,7
11	1	Sede VAB	3,6	0,1	4,0	0,7	4,7
12	1	Corridoio	0,7	0,2	0,7	0,2	0,9
13	1	Scale	0,3	0,1	0,3	0,1	0,4
14	1	Front Office	1,2	0,1	1,4	0,3	1,7
TOTALE			33	5	41	19	60

FABBISOGNO INVERNALE

Numerazione	Piano	Locale	Caldo senza aria esterna (kW)	TOTALE (kW)
1	t	Deposito 1	2,5	3,0
2	t	Deposito 2	1,0	1,2
3	t	Scale e ingresso	1,1	1,8
4	1	Camera + bagno	2,1	3,7
5	1	WC e servizi	0,2	0,3
6	1	Ricreativa + cucina	1,3	6,0
7	1	Ripostiglio	0,1	0,1
8	1	WC e servizi	0,1	0,3
9	1	Sala COC	1,6	9,9
10	1	Croce d'Oro	1,2	2,4
11	1	Sede VAB	1,0	1,8
12	1	Corridoio	0,1	0,4
13	1	Scale	0,2	0,3
14	1	Front Office	0,7	1,1
TOTALE			13	32

VERIFICA TOSSICITÀ DI CUI ALLA NORMA UNI EN 378-1:2021

La verifica ai sensi della norma è finalizzata a verificare il rispetto dei limiti di concentrazione del refrigerante in caso di perdita accidentale, per la tutela della salute degli occupanti.

1. Dati di progetto

- Tipologia impianto: VRF a pompa di calore
 - Unità esterne installate: n. 2 Mitsubishi PUHY-P250YNW-A2
 - Refrigerante: R410A
 - Carica di fabbrica per unità: 6,5 kg
 - Carica aggiuntiva per lunghezze frigorifere: 13,8 kg
- Carica totale di refrigerante dell'impianto: $(n.2 \times 6,5) + 13,8 = 26,8 \text{ kg}$**

2. Riferimenti normativi

La verifica è eseguita secondo la UNI EN 378-1:2021. Per il refrigerante R410A il limite di concentrazione ammesso (RCL) è pari a:

$RCL = 0,44 \text{ kg/m}^3$

3. Verifica di tossicità

La norma richiede che, in caso di rilascio accidentale dell'intera carica di refrigerante nel locale più sfavorito, sia rispettata la seguente relazione:

$$m / V \leq RCL$$

dove:

- m = massa di refrigerante (kg)
- V = volume del locale (m^3)

Calcolo del volume minimo conforme:

$V_{min} = m / RCL = 26,8 / 0,44 = 60,9 \text{ m}^3$

4. Esito della verifica

La verifica di tossicità è pertanto soddisfatta per tutti i locali aventi volume netto superiore a V_{min} . Pertanto, dato che l'altezza interna agli ambienti di installazione delle unità interne è pari a 3,44 mt, la verifica è soddisfatta per tutti i locali aventi superficie superiore a 17,70 mq.

Due degli ambienti in pianta risultano avere una superficie inferiore, ovvero il distributivo (17 mq) ed il front office (13,50 mq), quindi apparentemente non conformi; tuttavia, per essi, occorre considerare quanto segue:

- Distributivo: l'ambiente è direttamente collegato al vano scale, comunicante con il piano terra e, di conseguenza, la superficie complessiva supera il minimo indicato dalla normativa;
- Front office: l'ambiente è comunicante con il back office avente superficie di 5,40 mq, ai sensi della UNI EN 378 - 1 annex c (per la verifica delle condizioni di ventilazione si considera un'apertura tipica tra locali di **$0,004 \times 0,8 \text{ m} = 0,0032 \text{ m}^2$** - cioè circa **$0,003 \text{ m}^2$** di apertura libera), in quanto sarà realizzata rialzata di 3 cm, per tutta la lunghezza. Anche a porta chiusa risulterà una superficie di passaggio di 0,03 mq

Pertanto, tutti gli ambienti soddisfano il requisito richiesto.

DIMENSIONAMENTO SCARICHI PLUVIALI

I calcoli per il dimensionamento della linea di scarico dell'acqua pluviale sono riportati negli elaborati grafici in apposite tabelle nelle zone di unione dei tratti di rete di scarico.

Gli input di calcolo utilizzati sono stati:

- Densità di scarica pluviometrica: 0,14 m/hxmq;
- Coefficiente di permeabilità: 1 (asfalto/cemento);

La formula adoperata in ogni tabella di calcolo è la seguente:

Portata di scarico (mc/h) = coefficiente di permeabilità (1) x Densità di scarica pluviometrica (0,14) x superficie mq x 3,6

Secondo queste considerazioni, la portata totale al punto di consegna comunale è pari a 78 l/s.

DIMENSIONAMENTO SCARICHI CIVILI

I calcoli per il dimensionamento della linea di scarico civile sono riportati negli elaborati grafici in apposite tabelle nelle zone di unione dei tratti di rete di scarico. I calcoli sono fatti secondo norma UNI12056 -2.

Di seguito la tabella di calcolo della portata al punto di consegna comunale:

Apparecchi	n°	DU (l/s)	Tot DU (l/s)	Tot (0,7 x √DU) (l/s)
Lavabi/bidet	5	0,3	1,5	0,86
Lavastoviglie	1	0,6	0,6	0,54
WC	4	2,5	10	2,21
Doccia	1	0,5	0,5	0,49
TOTALE	11	-	12,6	2,48

DIMENSIONAMENTO RETI DI ADDUZIONE

I calcoli per il dimensionamento della linea di adduzione civile sono riportati negli elaborati grafici in apposite tabelle nelle zone di raggruppamento delle utenze. I calcoli sono fatti secondo norma UNI9182.

Di seguito la tabella di calcolo della portata al punto di fornitura comunale:

Apparecchi	n°	UC Singola	Tot UC Singola	UC (ACS+AF)	Tot UC (ACS+AF)
Lavabi/bidet	15	1,5	22,5	2,0	30,0
Doccia	5	3,0	15,0	4,0	20,0
WC	11	5,0	55,0	5,0	55,0
Lavello	1	2,0	2,0	3,0	3,0
Lavastoviglie	1	2,0	2,0	2,0	2,0
TOTALE	33	-	-		110,0

Secondo il grafico di contemporaneità usi uffici D2 riportato nella normativa:

figura D2 **Portata in funzione delle unità di carico**

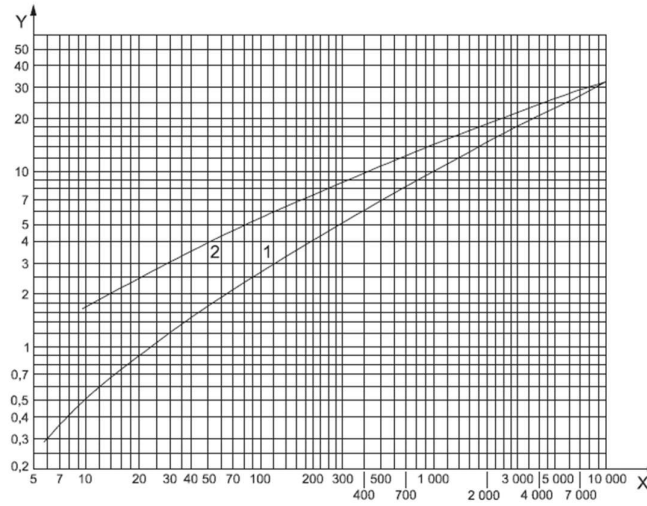
Legenda

Y Portata $q = f(UC)$ in l/s

X Unità di carico UC

Curva 1 vasi con cassetta

Curva 2 vasi con passo rapido o flussometro



La portata contemporanea massima è pari a: 2,6 l/s.

DESCRIZIONE

GENERALITA'

Il presente appalto serve alla realizzazione di tutte le opere impiantistiche meccaniche necessarie alla realizzazione del nuovo fabbricato della protezione civile in Montale.

Gli impianti che si prevede di realizzare sono:

- 1) Climatizzazione e ricambio dell'aria;
- 2) Idrico sanitario adduzioni;
- 3) Scarichi civili;
- 4) Scarichi pluviali.

Di seguito i dettagli per ogni categoria.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E RICAMBIO DELL'ARIA

Climatizzazione

La climatizzazione è pensata mediante un sistema ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile del tipo VRF/VRV condensato ad aria in pompa di calore.

Il sistema sarà unico e si compone di:

- unità esterna
- unità interna di climatizzazione del tipo cassette a 4 vie per installazione a controsoffitto;

L'unità esterna sarà del tipo a torre con scarico verticale, compressore scroll inverter e gas R-410A. La macchina sarà posizionata su supporti antivibranti in gomma in apposito basamento da realizzare perimetralmente alla struttura, controterra.

Le unità interne saranno tutte del tipo cassette a 4 vie 60x60cm per installazione su quadrotto e con attacco laterale per collegamento al canale di aria esterna. Ogni attacco all'aria esterna dovrà essere dotato di serranda di taratura.

La linea frigorifera sarà da realizzare tutta in rame gelidus mediante saldature in atmosfera di azoto e successiva pulizia con aria. L'impianto dovrà essere messo in pressione prima della carica per testarne la tenuta. Ogni tubazione deve essere coibentata. I tratti a vista o esterni al fabbricato di tubazione coibentata dovranno essere protetti con carter in lamiera di acciaio zincata verniciabile.

Estrazione dell'aria

L'estrazione dell'aria è realizzata per i soli servizi igienici in maniera tale da realizzare i ricambi minimi normativi. I ventilatori saranno installati in controsoffitto e dedicati al singolo blocco di servizi igienici.

I canali saranno realizzati in pannello sandwich con idonei spessori per garantire le caratteristiche termiche prescritte nelle tabelle progettuali. Tutti gli staffaggi dei canali devono essere del tipo antisismico.

Regolazione sistemi di climatizzazione

Il sistema VRF/VRV regolerà per merito di un centralizzatore capace di interagire con tutti gli elementi del sistema e di essere supervisionato anche webserver da remoto.

Ogni gruppo di unità interne sarà ulteriormente controllabile attraverso un pannello remoto ambiente con le seguenti funzioni minime:

- regolazione temperatura;
- regolazione velocità ventola;
- gestione modalità di funzionamento;
- timer.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI

L'impianto sanitario e di scarico è da realizzare completamente nuovo insieme al fabbricato. L'impianto di scarico sarà da realizzare fino al punto di consegna alla fognatura comunale mentre quello di adduzione a partire dal contatore dell'acqua fredda.

Impianto di adduzione

L'impianto di adduzione è completamente realizzato con tubazione in multistrato opportunamente coibentata secondo DPR.

L'appalto prevede la completa realizzazione a partire dal contatore comunale fino agli apparecchi sanitari (esclusi).

Dal contatore, posizionato sul versante sud del fabbricato, si connette la linea che prevede un disconnettore e un filtro autopulente. Successivamente è prevista una predisposizione con doppio stacco valvolato per l'installazione di un sistema di rilancio con accumulo. All'ingresso al fabbricato l'acqua viene tutta addolcita e dosata con prodotto antincrostante. Dopodiché viene divisa fra linea fredda e linea acqua calda sanitaria.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta in un locale tecnico al piano primo. All'interno del locale tecnico è prevista l'installazione di un boiler in pompa di calore. Il boiler si compone di un accumulo dotato di condensatore e di una unità esterna R32 con compressore a bordo che funge da evaporatore. La pompa di calore e la resistenza elettrica sono gestiti dal microprocessore a bordo dell'apparecchiatura. Il microprocessore sarà dotato di interfaccia utente dove sarà possibile impostare il set point di accumulo e gli orari di funzionamento del sistema. Il trattamento antilegionella è previsto con prodotto chimico dosato con sistema automatico prima dell'alimentazione del boiler sull'acqua fredda di adduzione al locale tecnico. In uscita al boiler una valvola miscelatrice gestisce il set point di erogazione dell'acqua mediante lettura in continuo della temperatura nella tubazione di mandata.

Oltre alla linea di acqua calda e di acqua fredda è prevista la realizzazione delle linee di ricircolo con circolatore dedicato temporizzato. La rete di ricircolo si sviluppa fra il boiler e i collettori e permetterà di avere l'acqua calda sanitaria pronta all'uso entro i 15sec dall'apertura di ogni rubinetto.

Le distribuzioni dei bagni sono fatte con collettori da incasso dotati di partenze intercettabili manualmente per ogni utenza calda e fredda. Il collettore è protetto alla vista da un coperchio plastificato.

I lavelli e i rubinetti di servizio al piano terra sono serviti mediante stacco da tubazione del PT, senza collettore.

Tutta la distribuzione deve essere realizzata evitando giunti nelle tubazioni.

Scarichi

È prevista la realizzazione di scarico dagli apparecchi sanitari (esclusi), fino al punto di consegna alla fognatura pubblica: le linee sono separate fino al punto di recapito pubblico fra rete acque nere (WC) e grigie.

Entrambe le linee sono da realizzare con tubazione silenziata in PEHD con innesti a guarnizione a bicchiere. La linea dell'acqua grigia raccoglie gli scarichi di condensa delle unità di climatizzazione, i lavabi, le docce ed i bidet di ogni bagno. La linea dell'acqua nera i WC. Ogni allaccio agli equipment deve essere dotato di sifone. Tutta la rete è a scarico a gravità con pendenze previste all'1% e con direzione da est a ovest (zona di maggiore pendenza naturale del sito). Al piano terra il percorso è sempre interrato, fino al punto di consegna al limite della

proprietà. Nei tratti interrati è previsto un pozzetto di ispezione attraversato dalla tubazione di scarico ogni 10-15m, come riportato negli elaborati grafici. All'interno del pozzetto, la tubazione dovrà essere dotata di tappo di ispezione per ispezione e pulizia.

Prima del punto di consegna sono previsti sistemi di trattamento per ognuna delle due linee:

- la linea delle acque grigie sarà dotata di degrassatore da 12lt;
- la linea delle acque nere sarà dotata di vasca bicamerale da 1,2mc.

Entrambe le vasche saranno realizzate in materiale plastico e saranno posate interrate, secondo le indicazioni di buona norma tecnica che prevedono: scavo, letto in sabbia ed eliminazione di materiale roccioso nei pressi della vasca.

A valle dei trattamenti le due linee si riuniscono in un pozzetto con tappo di ispezione e confluiranno nella fogna comunale. La connessione alla fogna deve essere fatta mediante sifone del tipo "Firenze".

La modalità di posa interrata delle tubazioni deve essere fatta secondo criterio di buona realizzazione indicato nei dettagli grafici degli elaborati grafici.

SCARICHI PLUVIALI

La rete di scarico pluviali è a servizio dell'intero fabbricato e del resede/parcheeggi appartenenti alla proprietà.

Tutte le linee sono da realizzare con tubazione in PEHD con innesti a guarnizione a bicchiere. Le colonne discendenti a vista dalla copertura al PT potranno essere rivestite con carter protettivo in lamiera. Tutta la rete è a scarico a gravità con pendenze previste all'1% e con direzione da est a ovest (zona di maggiore pendenza naturale del sito). Al piano terra il percorso è sempre interrato, fino al punto di scarico superficiale nel fosso a confine della proprietà. La modalità di posa interrata delle tubazioni deve essere fatta secondo criterio di buona realizzazione indicato nei dettagli grafici degli elaborati grafici.

La copertura del fabbricato sarà a mono pendenza verso il lato sud, dove saranno posizionati gli scarichi e le 5 colonne discendenti di DN110mm. Al livello terreno una rete di tubazioni convoglierà gli scarico verso il lato ovest della proprietà e raccoglierà l'acqua dei piazzali. Tutta l'acqua dei piazzali verrà raccolta con pozzetti 60x60 dotati di tombino in ghisa carrabile C250. In prossimità dei cancelli sono posizionate caditoie con griglie carrabili, collegate alla rete degli scarichi.

La dorsale degli scarichi provenienti dalla copertura, prima dell'innesto alla rete generale del PT sarà connessa ad un serbatoio di raccolta dell'acqua pluviale da 5000lt. Tale serbatoio permette di cestello di filtraggio foglie e potrà essere dotato di elettropompa per l'impiego dell'acqua di recupero. Il troppopieno di tale serbatoio è collegato alla rete di scarico dei piazzali che raccoglierà fino al punto di consegna comunale. Prima della consegna alla rete pubblica sarà installato un serbatoio del tipo disoleatore da 2100lt. Nei tratti interrati, ogni piede di colonna e ogni raccordo fra più linee sarà realizzato per mezzo di un pozzetto di ispezione sempre allagato come riportato negli elaborati grafici.