



# Ing. Giorgio Gianarro

## Studio di Ingegneria

C.so G. Ferraris, 2 - 10121 TORINO Tel.: 011/18733969-347/2204653 E-mail: gianarrogiorgio@gmail.com

COMMITTENTE:

**COMUNE DI VOLPIANO**

INDIRIZZO COMMITTENTE:

P.zza Vittorio Em II,12 - 10088 Volpiano (TO)

UBICAZIONE INTERVENTO:

Via Roma ang. Via Botta - Volpiano (TO)

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA ( PNRR)- MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUB INVESTIMENTO 2.1 " RIGENERAZIONE URBANA"

## PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE EX EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA CARLO BOTTA

OGGETTO:

**RELAZIONE CAM**

ELABORATO:

**R16**

REV.:

**0**

FASE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

FILE:

W:\COMUNE DI VOLPIANO (TO)\BIBLIOTECA\0 PROGETTO  
ESECUTIVO\+ R-14 -RELAZIONE CAM.DOC

4	16/05/2023	6° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
3	08/05/2023	5° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
2	19/04/2023	4° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
1	02/12/2022	3° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
0	15/05/2018	2° EDIZIONE	G.G.	Ing. Giorgio Gianarro
REV.	DATA	DESCRIZIONE	EDITATO	CONTROLLATO



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2. CRITERI AMBIENTALI MINIMI</b>	<b>1</b>
2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI	2
2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI	2
2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE URBANISTICO	2
2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI	3
2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	12
2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.	20
2.7 CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE	24
ALLEGATO 1 – CAM 2.4.2 PRESTAZIONE ENERGETICA	24
ALLEGATO 2 – CAM 2.4.6 - COMFORT TERMICO	32

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

## 1. PREMESSA

---

Il presente documento illustra la rispondenza del progetto esecutivo di restauro e adeguamento igienico funzionale dell'immobile ex edificio scolastico in via Carlo Botta nel Comune di Volpiano ai Criteri Minimi Ambientali (CAM) come definiti dal Decreto Ministeriale 23 giugno 2022, in G.U. serie generale n.183 del 6 agosto 2022.

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione. In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante

"Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.Lgs 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti. Il Decreto CAM del giugno 2022 va a sostituire il primo decreto

## 2. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

---

Il presente documento ripercorre pertanto i "Criteri Ambientali Minimi" per l'edilizia, stabiliti dal D.M. 23 giugno 2022, chiarendo puntualmente come la progettazione intende soddisfare i diversi requisiti progettuali.

I criteri ambientali individuati corrispondono a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti, da norme e standard tecnici obbligatori, (ai sensi delle Norme tecniche per le costruzioni Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018) e dal Regolamento UE sui Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e successivi

Regolamenti Delegati). Si richiamano in ogni caso le seguenti norme e riferimenti principali del settore:

☒ D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115 "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";

☒ D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

☒ D.L. 4 giugno 2013, n. 63 "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";

☒ D.Lgs 4 luglio 2014 n. 102 "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.L. 63/2013 convertito in Legge n. 90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il decreto interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 ( e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto

"prestazioni") ed il decreto interministeriale "Adeguamento del decreto del Ministro

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” (c.d. decreto "linee guida").

Occorre ribadire che l'intervento si configura come una ristrutturazione importante di PRIMO livello su edificio tutelato. Come indicato all'Art. 1.1. del Decreto CAM “nell'applicazione si intendono fatti salvi i vincoli e le tutele”. Allo stesso articolo viene inoltre precisato che i CAM “si intendono applicabili in toto agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare”.

In forza di tali considerazioni taluni criteri non trovano applicazione per lo specifico intervento.

Inoltre in ottemperanza con le verifiche energetiche richieste si dichiara che:

## 2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI

Il CAM 2.1.1 si riferisce alla fase di gara di progettazione che nel caso specifico è stata già completamente espletata. Il CAM è pertanto non applicabile (di seguito N/A).

## 2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI

Con l'emissione del presente documento “Relazione Criteri Ambientali Minimi” si ottempera al CAM 2.2.1. Come richiesto a CAM 2.2.2 il progetto integra le specifiche tecniche di cui ai CAM pertinenti. Il Capitolato Speciale d'Appalto EGER003 prevede le clausole di cui al capitolo 3.1 – Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi.

## 2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE URBANISTICO

<b>2.3.1. Inserimento naturalistico e paesaggistico</b>
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione
<b>2.3.2. Permeabilità della superficie territoriale</b>
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione
<b>2.3.3. Riduzione dell' effetto “isola di calore estiva” e dell' inquinamento atmosferico</b>
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica
<b>2.3.4. Riduzione dell' impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo</b>
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica
<b>2.3.5. Infrastrutturazione primaria</b>
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

2.3.6. Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica	
2.3.7. Approvvigionamento energetico	
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica	
2.3.8. Rapporto sullo stato dell' ambiente	
Applicabilità al progetto N/A - Il CAM si riferisce a interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica	
2.3.9. Risparmio idrico	
Requisito	<p>Il progetto garantisce e prevede:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Orinatori senz'acqua.</p>
Applicabilità al progetto	Si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che gli elementi adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
Elaborato di riferimento	

## 2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.1. Diagnosi energetica	
Requisito	<p>Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "standard", basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775. Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459. Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all' art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.</p> <p>L'eventuale verifica avviene attraverso la redazione di una diagnosi energetica elaborata secondo le norme tecniche citate, elaborata da un esperto in Gestione dell'Energia certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (ESCo) certificata da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11352, così come previsto dall' art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102.</p>
Applicabilità al progetto	N/A
Conformità progetto	Non trattandosi di un progetto con superficie maggiore di 1000 il CAM non risulta applicabile
Elaborato di riferimento	
<b>2.4.2. Prestazione energetica</b>	
Requisito	<p>Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:</p> <p>a) Verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell' involucro esterno sia di almeno 250 kg/m<sup>2</sup>;</p> <p>b) Verifica che la trasmittanza termica periodica <math>Y_{ie}</math> riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate.</p> <p>c) Verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.</p> <p>Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883. Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero. I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>strutture oggetto di intervento.</p> <p>La verifica avviene attraverso la redazione di una relazione tecnica nella quale si verificano sia i requisiti CAM che i criteri del DM 26 giugno 2015 e sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata. Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva (<math>\theta_{o,t}</math>) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali.</p> <p>La verifica garantisce quanto segue: <math> \theta_{o,t} - \theta_{rif}  &lt; 4^{\circ}\text{C}</math> con un numero di ore di comfort <math>&gt; 85\%</math> dove: <math>\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8</math> dove: <math>\theta_{rm}</math> = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.</p>
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	<p>Trattandosi di una ristrutturazione importante di primo livello sono verificate le seguenti condizioni:</p> <p>a) E' verificato che la massa superficiale dell' involucro esterno è di almeno 250 kg/m<sup>2</sup>;</p> <p>b) E' verificato che la trasmittanza termica periodica <math>Y_{ie}</math> riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno è inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate.</p> <p>c) E' verificato che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, ed essa risulta superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre</p> <p>Inoltre si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.</p>
Elaborato di riferimento	+ R – 03 Relazione di calcolo invernale completa
<b>2.4.3. Impianti di illuminazione interni</b>	
Requisito	<p>Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464- 1, con le seguenti caratteristiche:</p> <p>a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;</p> <p>b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.</p>
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Nel progetto sono adottate esclusivamente apparecchiature led con possibilità di dimmerazione nei locali destinati a museo e sensori di presenza nei servizi igienici. Si rimanda agli elaborati di progetto per le specifiche tecniche.
Elaborato di riferimento	

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

#### 2.4.4. Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

<b>Requisito</b>	<p>Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.</p> <p>Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.</p> <p>Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	Il locale tecnico al piano interrato presenta adeguate dimensioni per ospitare i generatori e le varie apparecchiature di impianto e permetterne la corretta manutenzione. Non sono presenti impianti aeraulici.
<b>Elaborato di riferimento</b>	

#### 2.4.5. Areazione, ventilazione e qualità dell' aria

<b>Requisito</b>	<p>Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.</p> <p>Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low polluting building per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e low polluting building per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.</p> <p>Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".</p> <p>L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".</p> <p>Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.</p> <p>Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-</p>
------------------	---

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	Sull'edificio insiste un vincolo di tutela. Si tratta inoltre di ristrutturazione di locali spesso voltati e affrescati di dimensioni ridotte e che saranno adibite a spazi museali. Non ultimo si è in presenza di strutture in muratura portante e di solai che presentano lesioni e su cui si andrà ad intervenire con consolidamenti strutturali. Le circostanze brevemente descritte esprimono l'impossibilità di ottemperare agli obblighi di implementazione di sistemi di VMC che necessitano di passaggi per le canalizzazioni (sia orizzontali che verticali) che difficilmente potrebbero trovare posto nella Casa Perotti. L'edificio peraltro è pensato per un utilizzo non continuativo e, comunque, tutti i locali nei quali è prevista una permanenza di persone sono dotati di aperture per il corretto riscontro d'aria.
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.4.6. Benessere termico</b>	
<b>Requisito</b>	È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.
<b>Applicabilità al progetto</b>	Si
<b>Conformità progetto</b>	Le verifiche sono state condotte per verificare condizioni conformi almeno alla classe B. Si rimanda all'allegato 1 alla presente relazione
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.4.7. Illuminazione naturale</b>	
<b>Requisito</b>	<p>Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore ) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna. Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).</p> <p>Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale). Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.</p> <p>Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>scolastici e tramite la UNI EN 15193- 1 per tutti gli altri edifici. Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l' orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.</p> <p>Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all' interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	SI
<b>Conformità progetto</b>	Il progetto risulta vincolato secondo il DL 42/2004. Si garantisce comunque per i locali regolarmente occupati un fattore medio di luce diurna pari almeno al 2%.
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.4.8. Dispositivi di ombreggiamento</b>	
<b>Applicabilità al progetto</b>	N/A - Il CAM si riferisce a progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione.
<b>2.4.9. Tenuta all' aria</b>	
<b>Requisito</b>	<p>In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria</li> </ul>
<b>Applicabilità al progetto</b>	SI
<b>Conformità progetto</b>	Vengono garantite le prestazioni richieste grazie all'utilizzo di pacchetti coibenti nelle strutture interessate dall'intervento (sottotetto e solaio di base edificio). Vengono eseguite le verifiche igrometriche per la condensa. Le verifiche rispetto ai requisiti a.,b.,c. sono riscontrabili all'interni della "Relazione energetica Decreto 2456 del 08/03/2017 (ex Legge 10/1991)".
<b>Elaborato di riferimento</b>	

## 2.4.10. Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

<b>Requisito</b>	<p>Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;</li> <li>☑ la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;</li> <li>☑ la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.</li> </ul> <p>Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "accesspoint" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza. Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	<p>a. La posizione dei quadri elettrici e delle principali linee elettriche è tale che nessun ambiente principale è adiacente a significative sorgenti di campo elettromagnetico.</p> <p>b. Lo schema di distribuzione è del tipo a stella</p> <p>c. Tutta la distribuzione è in corrente alternata e di conseguenza non esiste conduttore di mandata e ritorno.</p>
<b>Elaborato di riferimento</b>	

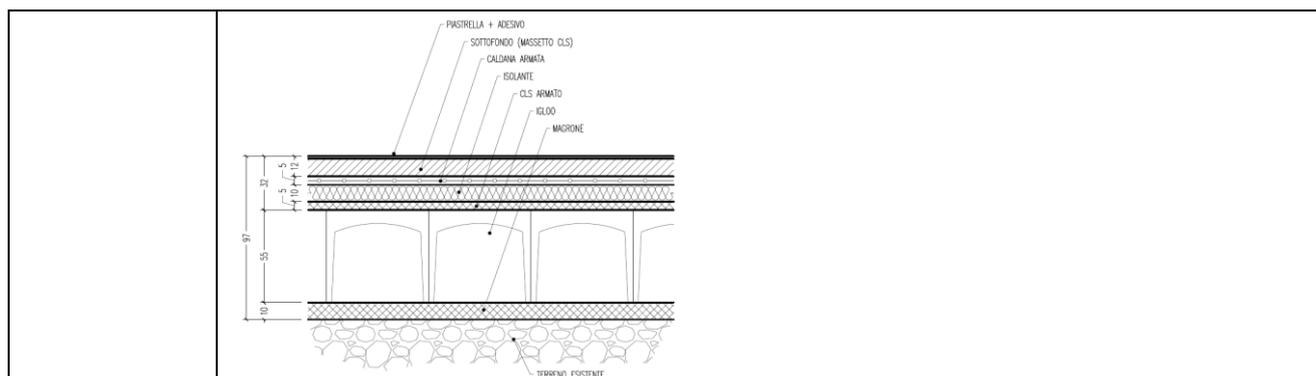
## 2.4.11. Prestazioni e comfort acustici

<b>Requisito</b>	<p>Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.</p> <p>Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.</p> <p>Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei</p>
------------------	---

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.																																																																																																
<b>Applicabilità al progetto</b>	SI																																																																																																
<b>Conformità progetto</b>	<p>Così come evidenziato dalla relazione specialistica di conformità ai requisiti acustici passivi, le opere previste rispettano le direttive della norma UNI 11367 sia in termini di isolamento di facciata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Calcolato D2m,nt,w (dB)</th> <th>Richiesto D2m,nt,w (dB)</th> <th>Conformità</th> <th></th> <th>Calcolato D2m,nt,w (dB)</th> <th>Richiesto D2m,nt,w (dB)</th> <th>Conformità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Facciata 1</td><td>55</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 2</td><td>48</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 3</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 4</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 5</td><td>44</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 6</td><td>44</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 7</td><td>44</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 8</td><td>43</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 9</td><td>43</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 10</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 11</td><td>42</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 12</td><td>47</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 13</td><td>42</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 14</td><td>42</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 15</td><td>42</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 16</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td></tr> <tr><td>Facciata 17</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td><td>Facciata 18</td><td>45</td><td>42</td><td>SI</td></tr> </tbody> </table> <p>che di isolamento tra gli ambienti</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Calcolato R'w (dB)</th> <th>Richiesto R'w (dB)</th> <th>Conformità</th> <th></th> <th>Calcolato R'w (dB)</th> <th>Richiesto R'w (dB)</th> <th>Conformità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Partizione D1</td> <td>53</td> <td>53</td> <td>SI</td> <td>Partizione D2</td> <td>55</td> <td>53</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table> <p>In CSA vengono inoltre prescritte le modalità di messa in posa dei materiali e degli impianti per garantire il soddisfacimento delle prescrizioni normative a livello esecutivo.</p>		Calcolato D2m,nt,w (dB)	Richiesto D2m,nt,w (dB)	Conformità		Calcolato D2m,nt,w (dB)	Richiesto D2m,nt,w (dB)	Conformità	Facciata 1	55	42	SI	Facciata 2	48	42	SI	Facciata 3	45	42	SI	Facciata 4	45	42	SI	Facciata 5	44	42	SI	Facciata 6	44	42	SI	Facciata 7	44	42	SI	Facciata 8	43	42	SI	Facciata 9	43	42	SI	Facciata 10	45	42	SI	Facciata 11	42	42	SI	Facciata 12	47	42	SI	Facciata 13	42	42	SI	Facciata 14	42	42	SI	Facciata 15	42	42	SI	Facciata 16	45	42	SI	Facciata 17	45	42	SI	Facciata 18	45	42	SI		Calcolato R'w (dB)	Richiesto R'w (dB)	Conformità		Calcolato R'w (dB)	Richiesto R'w (dB)	Conformità	Partizione D1	53	53	SI	Partizione D2	55	53	SI
	Calcolato D2m,nt,w (dB)	Richiesto D2m,nt,w (dB)	Conformità		Calcolato D2m,nt,w (dB)	Richiesto D2m,nt,w (dB)	Conformità																																																																																										
Facciata 1	55	42	SI	Facciata 2	48	42	SI																																																																																										
Facciata 3	45	42	SI	Facciata 4	45	42	SI																																																																																										
Facciata 5	44	42	SI	Facciata 6	44	42	SI																																																																																										
Facciata 7	44	42	SI	Facciata 8	43	42	SI																																																																																										
Facciata 9	43	42	SI	Facciata 10	45	42	SI																																																																																										
Facciata 11	42	42	SI	Facciata 12	47	42	SI																																																																																										
Facciata 13	42	42	SI	Facciata 14	42	42	SI																																																																																										
Facciata 15	42	42	SI	Facciata 16	45	42	SI																																																																																										
Facciata 17	45	42	SI	Facciata 18	45	42	SI																																																																																										
	Calcolato R'w (dB)	Richiesto R'w (dB)	Conformità		Calcolato R'w (dB)	Richiesto R'w (dB)	Conformità																																																																																										
Partizione D1	53	53	SI	Partizione D2	55	53	SI																																																																																										
<b>Elaborato di riferimento</b>																																																																																																	
<b>2.4.12. Radon</b>																																																																																																	
<b>Requisito</b>	Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m <sup>3</sup> . È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto. Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.																																																																																																
<b>Applicabilità al progetto</b>	SI																																																																																																
<b>Conformità progetto</b>	La porzione di dimora storica presenta già un vespaio areato nella porzione di edificio fuori terra. Per quanto riguarda le scuderie, i cui locali al piano terra vengono convertiti e in cui è prevista permanenza di persone il solaio controterra viene completamente rifatto con predisposizione di un vespaio areato, di cui si ripropone la sezione.																																																																																																

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE



Elaborato di riferimento

### 2.4.13. Piano di manutenzione dell' opera

**Requisito**

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc.

Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

Per la verifica il progettista redige il piano di manutenzione generale dell'opera e prevede l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio. Tale documentazione è accessibile al gestore dell'edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

I documenti da archiviare sono: Relazione generale; Relazioni specialistiche; Elaborati grafici; Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici; Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti (suddiviso in Manuale d'uso; Manuale di manutenzione; Programma di manutenzione); Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi; Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

È prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, nella sua rappresentazione BIM, ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato. Si indica, infine, il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-EF- G, così come identificati della norma UNI 11337-4, e rispetto alle componenti tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.

**Applicabilità al progetto** si

**Conformità progetto** Si, è presente il piano di manutenzione dell'opera

Elaborato di riferimento

### 2.4.14. Disassemblaggio a fine vita

**Requisito**

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle
Applicabilità al progetto	Parziale
Conformità progetto	In questa fase è stato attuato un Calcolo preliminare di disassemblabilità dell'opera allegato alla relazione di rispondenza al DNSH
Elaborato di riferimento	

## 2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1. Emissioni negli ambienti confinanti (inquinamento indoor)																											
Requisito	<p>Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:</p> <p>a. pitture e vernici per interni;</p> <p>b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;</p> <p>d. adesivi e sigillanti;</p> <p>e. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);</p> <p>f. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);</p> <p>g. controsoffitti;</p> <p>h. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Limite di emissione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) a 28 giorni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BenzeneTricloroetilene (trielina)di-2-etilestilftalato (DEHP)Dibutilftalato (DBP)</td> <td>1 (per ogni sostanza)</td> </tr> <tr> <td>COV totali</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Formaldeide</td> <td>&lt;60</td> </tr> <tr> <td>Acetaldeide</td> <td>&lt;300</td> </tr> <tr> <td>Toluene</td> <td>&lt;450</td> </tr> <tr> <td>Tetracloroetilene</td> <td>&lt;350</td> </tr> <tr> <td>Xilene</td> <td>&lt;300</td> </tr> <tr> <td>1,2,4-Trimetilbenzene</td> <td>&lt;1500</td> </tr> <tr> <td>1,4-diclorobenzene</td> <td>&lt;90</td> </tr> <tr> <td>Etilbenzene</td> <td>&lt;1000</td> </tr> <tr> <td>2-Butossietanolo</td> <td>&lt;1500</td> </tr> <tr> <td>Stirene</td> <td>&lt;350</td> </tr> </tbody> </table>	Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni		BenzeneTricloroetilene (trielina)di-2-etilestilftalato (DEHP)Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)	COV totali	1500	Formaldeide	<60	Acetaldeide	<300	Toluene	<450	Tetracloroetilene	<350	Xilene	<300	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500	1,4-diclorobenzene	<90	Etilbenzene	<1000	2-Butossietanolo	<1500	Stirene	<350
Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni																											
BenzeneTricloroetilene (trielina)di-2-etilestilftalato (DEHP)Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)																										
COV totali	1500																										
Formaldeide	<60																										
Acetaldeide	<300																										
Toluene	<450																										
Tetracloroetilene	<350																										
Xilene	<300																										
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500																										
1,4-diclorobenzene	<90																										
Etilbenzene	<1000																										
2-Butossietanolo	<1500																										
Stirene	<350																										
Applicabilità al progetto	si																										

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

Conformità progetto	Il progetto prevede il rispetto del requisito sopra citato e l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati</b>	
Requisito	I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M..
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.3. Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso</b>	
Requisito	I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.4. Acciaio</b>	
Requisito	Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato: <input checked="" type="checkbox"/> acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>☒ acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;</p> <p>☒ acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.</p> <p>Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:</p> <p>☒ acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;</p> <p>☒ acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;</p> <p>☒ acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.</p> <p>Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p>
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.5. Laterizi</b>	
Requisito	<p>I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.</p> <p>Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.</p> <p>I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.</p> <p>Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.</p> <p>Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate..</p>
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.6. Prodotti legnosi</b>	
Requisito	<p>Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.</p> <p>Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>subappaltatori.</p> <p>a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);</p> <p>b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.</p> <p>Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.5.7. Isolanti termici ed acustici</b>	
<b>Requisito</b>	<p>Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:</p> <p>a) Da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;</p> <p>b) Da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.</p> <p>Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:</p> <p>c) I materiali isolanti termici utilizzati per l’isolamento dell’involucro dell’edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l’isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all’applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 “risparmio energetico e ritenzione del calore”. In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati <math>\lambda_D</math> (o resistenza termica RD). Per i prodotti preaccoppiati o i kit è possibile</p>

fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell' EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell' ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8% 10%
Fibre in poliestere	60%- 80%		60% - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e		

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

		della tecnologia adottata per la produzione		
	Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
	Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
	Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
	Isolante riflettente in alluminio			15%
Applicabilità al progetto	si			
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.			
Elaborato di riferimento				
<b>2.5.8. Tramezzature, e controsoffitti</b>				
Requisito	Le tramezzature, le e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".			
Applicabilità al progetto	si			
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.			
Elaborato di riferimento				
<b>2.5.9. Murature in pietrame e miste</b>				
Requisito	Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).			
Applicabilità al progetto	No, il progetto non ne prevede			
Conformità progetto	N/A			
Elaborato di riferimento				
<b>2.5.10. Pavimentazioni dure</b>				
Requisito	Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".			

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrazione delle materie prime</li> <li>2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio</li> <li>4.2. Consumo e uso di acqua</li> <li>4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)</li> <li>4.4. Emissioni nell'acqua</li> <li>5.2. Recupero dei rifiuti</li> <li>6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)</li> </ol> <p>A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.</p> <p>La verifica avviene con il progetto indica che in fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il Marchio Ecolabel UE;</li> <li>- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;</li> <li>- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.</li> </ul> <p>In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	Si
<b>Conformità progetto</b>	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>Pavimentazioni resilienti (criterio 2.5.10.2)</b>	
<b>Requisito</b>	<p>Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.</p> <p>Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.
Applicabilità al progetto	No, il progetto non ne prevede
Conformità progetto	N/A
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.11. Serramenti ed oscuranti in PVC</b>	
Requisito	I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Applicabilità al progetto	No, il progetto non ne prevede
Conformità progetto	N/A
Elaborato di riferimento	N/A
<b>2.5.12. Tubazioni in PVC e Polipropilene</b>	
Requisito	Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione indicazioni alla stazione appaltante".
Applicabilità al progetto	Si
Conformità progetto	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
Elaborato di riferimento	
<b>2.5.13. Pitture e vernici (criterio 2.5.13)</b>	
Requisito	Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio): a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:</p> <p>a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.</p> <p>b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.</p> <p>c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	Si
<b>Conformità progetto</b>	Il progetto recepisce quanto previsto dal criterio prescrivendo, nel CSA, che tutti i materiali adoperati debbano essere conformi a quanto stabilito dal D.M.
<b>Elaborato di riferimento</b>	

## 2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.

2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere	
<b>Requisito</b>	<p>Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:</p> <p>a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.</p> <p>b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone.</p> <p>Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;</p> <p>c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, <i>Ailanthus altissima</i> e <i>Robinia pseudoacacia</i>), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto &amp; Laura Celesti-Grapow);</p> <p>d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi</p>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>illuminanti, cavi elettrici etc.; e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);</p> <p>f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);</p> <p>g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;</p> <p>h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);</p> <p>i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque; j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere; k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;</p> <p>l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali; m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;</p> <p>n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;</p>
--	--

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto
Elaborato di riferimento	
<b>2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo</b>	
Requisito	<p>Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.</p> <p>Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti:  “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” della Commissione Europea, 2018;  raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) “Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti” del 2016; UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare”.</p> <p>Tale stima include le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> valutazione delle caratteristiche dell’edificio;</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;</li> </ul> <p>Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.</li> </ul> <p>In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell’edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.</p> <p>Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso</li> </ul>

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;</p> <p>☒ rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;</p> <p>☒ le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati. In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	In questa fase è stato attuato un Calcolo preliminare di gestione dei rifiuti dell'opera allegato alla relazione di rispondenza al DNSH – Allegato 3 – Piano di gestione dei rifiuti da costruzione
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.6.3. Conservazione dello strato superficiale del terreno</b>	
<b>Requisito</b>	<p>Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.</p> <p>Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.</p>
<b>Applicabilità al progetto</b>	si
<b>Conformità progetto</b>	Il requisito richiesto è stato considerato in fase di progettazione e verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto
<b>Elaborato di riferimento</b>	
<b>2.6.4. Rinterri e riempimenti</b>	
<b>Requisito</b>	Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3- Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	<p>Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.</p> <p>Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.</p> <p>I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"- indicazioni alla stazione appaltante.</p> <p>Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.</p>
Applicabilità al progetto	si
Conformità progetto	Il requisito richiesto è stato considerato in fase di progettazione e verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto
Elaborato di riferimento	

## 2.7 CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE

La sezione 2.7 fa riferimento alla fase di gara di progettazione che è stata già completamente espletata. Il CAM è pertanto N/A.

### ALLEGATO 1 – CAM 2.4.2 Prestazione energetica

Nel caso di edifici storici, come nel caso dell'ex edificio scolastico di Via Carlo Botta, il CAM 2.4.2 Prestazione energetica richiede che si applichino le **"Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici"**, di cui alla norma UNI EN 16883. L'intervento prevede opere di manutenzione straordinaria e di restauro e risanamento conservativo dell'immobile ex edificio scolastico in via Carlo Botta, per adibirlo integralmente come sede di attività culturali, quali esposizioni e sedi delle associazioni.

La presente norma fornisce una procedura sistematica per facilitare la decisione migliore in ciascun caso individuale. La procedura non definisce né prescrive misure in generale; è un processo iterativo che deve essere usata per identificare la necessità di miglioramento della prestazione energetica e le misure di miglioramento appropriate che soddisfino i requisiti dell'edificio in questione.



### Principi di conservazione dell'edificio

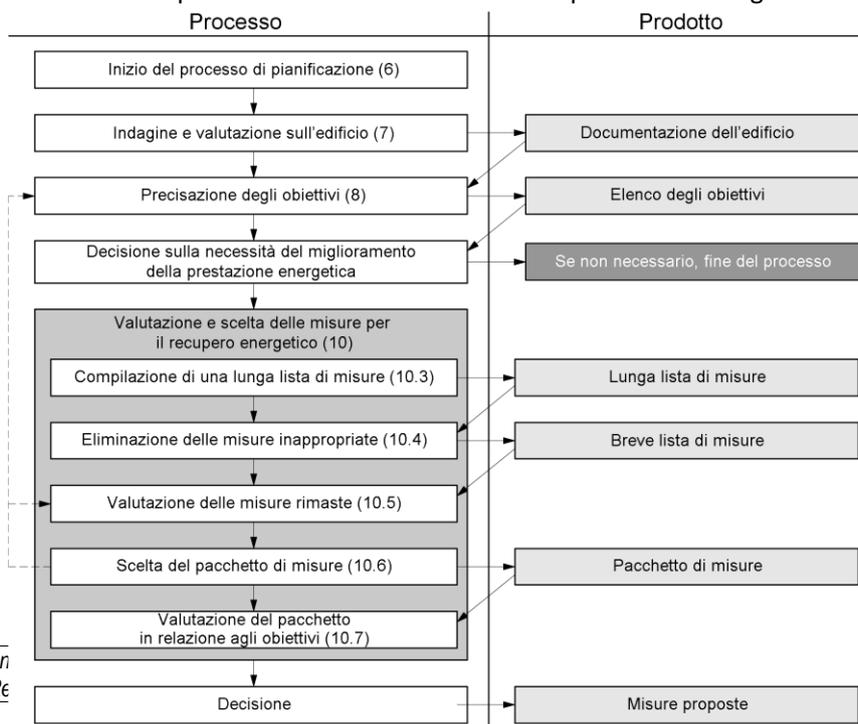
Il piano d'intervento sull'edificio è stato effettuato dopo aver acquisito un'approfondita conoscenza del valore culturale dell'edificio, compresi i suoi valori storici e i caratteri distintivi dei suoi elementi. Questa conoscenza ha consentito di prendere decisioni consapevoli da realizzare durante lo sviluppo e l'implementazione di strategie di riqualificazione, che mantengono inalterato il valore culturale dell'edificio e del suo ambiente.

Tutte le misure intraprese sono conformi ai principi di conservazione dell'edificio delineati da carte, norme e linee guida. La manutenzione e la rifunzionalizzazione rappresentano la misura chiave della conservazione.

Gli interventi sull'edificio storico dell'ex istituto scolastico di Via Carlo Botta rispettano i caratteri distintivi degli elementi edilizi, come configurazioni spaziali, aspetto, costruzione edilizia e sistemi costruttivi esistenti intesi come elementi distintivi. Gli interventi sono il più possibile non invasivi e reversibili, per minimizzare l'impatto sul valore culturale per mantenere le opportunità future di rivelarlo o rafforzarlo. Questo approccio prudente implica di seguire il principio del minimo intervento.

### La procedura

Di seguito un diagramma dell'iter procedurale richiesto dalla norma per individuare gli interventi da attuare:



Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

### 1. Fase iniziale del processo di pianificazione

Come richiesto dalla norma, le azioni volte all'efficiamento sono state accompagnate da interventi simultanei volti alla rifunionalizzazione e restauro. Il committente ha richiesto idoneo gruppo di progettazione in relazione ai fini esplicitati e sono stati effettuati i necessari sopralluoghi e rilievi dell'esistente.

Sono state effettuate le riunioni specifiche con le autorità preposte al controllo (Soprintendenza) e ottenuti i nulla osta nelle date 16/02/2018 e 16/05/2018.

### 2. Indagine e valutazione dell'edificio

L'indagine e la valutazione dell'edificio forniscono le informazioni necessarie per operare una decisione consapevole su tutte le misure per il miglioramento della prestazione energetica dell'edificio. L'indagine sull'edificio comprende:

- **Le informazioni generali sull'edificio:** le informazioni sulla identificazione dell'edificio, la dichiarazione di interesse culturale, informazioni legislative, piani di zonizzazione locali, regionali o nazionali, altri regolamenti sono comprese nella R-01 -Relazione generale

Informazioni sull'edificio		
1	Numero identificativo e riferimento	-
2	Nome dell'oggetto	Ex edificio scolastico
3	Ubicazione e indirizzo della proprietà	Via Roma angolo Via Botta, Volpiano TO
4	Identificazione geografica (comune, regione, referenza GIS, ecc.)	Comune di Volpiano (TO) Piemonte
5	Categoria dell'oggetto (edificio civile, chiesa, palazzo, torre, ecc.)	Cat. Aree per attrezzature pubbliche di uso pubblico
7	Nome e indirizzo del proprietario o dei proprietari	Comune di Volpiano P.zza Vittorio Emanuele II, 12, 10088 Volpiano (TO)

- **La descrizione del valore culturale e le opportunità di conservazione e i relativi vincoli:** L'analisi riguarda tutte le parti dell'edificio ed è basata sulla sua storia. Contiene le volontà del proprietario per la valutazione della conservazione così come le opportunità e i vincoli imposti dalle autorità per i beni culturali.

Informazioni legali		
1	Informazioni sulla protezione del bene	Vincolo ai sensi del D.Lgs. 42/2004
2	Cosa è protetto (edificio, area, stanza, elemento, depositi archeologici)	Intero edificio
4	Piani di zona dell'edificio locali, regionali e nazionali - Protezione del bene, vincoli di pianificazione, altri	SA3 – Immobili vincolati secondo la legge 1089/39

- **La valutazione dell'uso dell'edificio:** La definizione di un uso adeguato alla potenzialità e alle limitazioni dell'edificio è un fattore determinante nella conservazione del significato culturale dell'edificio e richiede la descrizione e la valutazione degli usi correnti, storici e futuri.

Valutazione dell'uso passato, presente e uso immaginato per il futuro		
1	Funzione corrente e sostenibilità	Attività pubbliche con funzione di biblioteca pubblica e per associazioni varie,

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

		attualmente non agibile.
2	Funzione originale e ogni altra funzione storica	Non è stato possibile risalire alla funzione originaria dell'edificio ma nel 1905 viene acquistato dal comune per essere dedicato a scuola elementare.
3	Pianificazione d'uso per il futuro e sostenibilità	Edificio dedicato a sede di attività culturali, quali esposizioni e sedi delle Associazioni.

L'uso futuro dell'edificio è stato considerato criticamente, per determinare se e come l'edificio possa soddisfare le richieste sulla base degli aspetti strutturali dell'edificio e dei suoi componenti, il suo stato di conservazione e dell'influenza delle condizioni ambientali.

- **Documentazione sulla tipologia strutturale dell'edificio e dei suoi componenti, sullo stato di conservazione e sull'influenza delle condizioni ambientali:**

<b>Descrizione dell'edificio</b>		
1	Numero di piani	2 fuori terra + 1 piano interrato
2	Altezza dell'edificio	Circa 13 m
3	Area del piano dell'edificio	790mq di superficie utile totale
4	Dettagli costruttivi, elementi e servizi dell'edificio, superfici/finiture, ecc.	
5	Data, anno, periodo di costruzione o fasi costruttive	Non ci sono dati circa la sua edificazione. Nel 1905 viene acquisito dal Comune per essere trasformato in scuola elementare inaugurata nel 1907 a seguito di lavori di adeguamento funzionale.
6	Storia dell'edificio (origini, sviluppo della forma esteriore e interna, modifiche funzionali e strutturali/cambiamenti, uso, funzione, ecc.)	Non è stato possibile risalire all'anno di costruzione dell'immobile. Viene acquisito dal Comune nel 1905 e inaugurato a scuola nel 1907. Nel 1915 viene aggiunto l'impianto di riscaldamento, mentre nel 1935 sono state previste opere di manutenzione riparazione
7	Altre caratteristiche importanti dell'edificio	-
8	Sommario dei lavori fatti per la conservazione e la manutenzione	1935 – Lavori di manutenzione e riparazione
<b>Definizione del valore culturale e opportunità di conservazione vincoli</b>		
1	Depositi archeologici (quando rilevanti)	Non presenti
2	Valore storico dell'edificio dei suoi elementi anche in relazione all'ambiente	L'edificio presenta un rilevante valore storico anche in relazione al contesto in cui risulta inserito, ovvero il centro storico di Volpiano. Il complesso presenta elementi decorativi di reminiscenza rinascimentale e neoclassica in un andamento compositivo equilibrato.
3	Opportunità di rivelare o rinforzare elementi persi o nascosti di valore culturale (per esempio restaurare la forma originale delle finestre)	Verranno ripristinate alcune aperture sul fronte principale che erano presenti nel manufatto originario ma successivamente tamponate
4	Vulnerabilità al cambiamento dell'edificio nel suo complesso e dei suoi elementi	

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

5	Priorità di conservazione o vincoli imposti dalle autorità preposte alla tutela dei beni culturali	Conservazione degli elementi affrescati interni oltre che delle strutture originarie.
6	Predisposizione alla conservazione espresse dal proprietario e altri obiettivi	Si rende necessario un consolidamento statico di alcune parti strutturali dell'edificio, come il tetto poiché incapaci di sopportare i carichi. I serramenti richiedono la completa sostituzione dal momento che risultano completamente deteriorati.
7	Definizione di interesse culturale	Gli elementi di interesse riguardano l'intero immobile.
8	Sommario delle politiche di conservazione e priorità	Creazione di un involucro termico performante. Sostituzione degli infissi ammalorati per proteggere gli interni dalle infiltrazioni d'acqua e rispondere alle normative in termini di risparmio energetico e comfort acustico. Ripristinare la lettura dei pieni e vuoti originale e restaurare gli elementi decorativi della facciata.

• **Mappatura della struttura tecnica, dello stato di conservazione, e dell'intorno ambientale dell'edificio**

<b>Mappatura della struttura tecnica dell'edificio</b>		
1	Breve descrizione della tipologia architettonica e strutturale	Verrà sostituita la struttura del tetto in quanto incapace di sopportare i carichi da neve e consolidate le volte del piano primo e sotto tetto. Verrà predisposto un cappotto interno e la completa sostituzione dei serramenti poiché gravemente ammalorati. Verranno restaurati gli elementi decorativi della facciata.
2	Un'indagine in forma di una breve descrizione sullo stato di conservazione, i sintomi, la tipologia il livello di ciascun danno, con un focus sulle proprietà relazionate all'energia di tutti i componenti rilevanti (pareti, solari, pavimenti sul terreno, altri pavimenti, finestre, porte, ventilazione, riscaldamento/condizionamento dell'aria, riscaldatori/radiatori, acqua calda, illuminazione, ecc.) che comprende anche una breve descrizione (costruzione, dimensioni, materiali costruttivi, finiture e condizioni termigrometriche). Vedere EN 16096 e EN 16247-2. Comprende anche la localizzazione di vuoti interni, ciminiera o cavità, nelle pareti/solari per installare nuove connessioni, impianti, fili e tubi e la valutazione degli infissi esistenti e delle divaricazioni delle pareti per ogni possibile aggiunta di ulteriori vetri o persiane interne/finestre	L'edificio presenta notevoli ed evidenti problemi strutturali e di dissesto statico. In generale si può evidenziare come la struttura non sia dotata di fondazioni: questo di fatto ha generato degli assestamenti differenziati, che hanno portato alla formazione di varie fessurazioni nelle murature portanti. Le strutture portanti verticali in muratura piena poggiano direttamente sul terreno e sono le cause primarie dell'umidità ascendente presente in tutte le murature prese in esame. Tutti i serramenti esterni, con l'eccezione dei due portoni di ingresso, si presentano svergolati e non in grado di garantire né un sufficiente livello isolamento termico e acustico né una sufficiente barriera contro le infiltrazioni d'acqua.

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

- **La valutazione della prestazione energetica:** la valutazione dell'uso di energia ante operam è un elemento essenziale per identificare le necessità e le misure di miglioramento energetico.

Valutazione della prestazione energetica		
1	Valutazione della prestazione dell'energia <b>misurata:</b> - con informazioni sulla ripartizione di energia (dal vettore energetico dal servizio energia) e le prestazioni sia del fabbricato che dei singoli sistemi tecnici come descritto nella EN 16247-2, 5.5	-
2	Valutazione della prestazione energetica <b>calcolata</b> (adattata l'utente) quando necessaria: - con informazioni sulla ripartizione di energia (dal vettore energetico dal servizio energia) e le prestazioni sia del fabbricato che dei sistemi tecnici singoli come descritto nella EN 16247-2, 5.5	EPgl,nren = 92,64 kWh/m <sup>2</sup> anno EPgl,ren = 106,56 kWh/m <sup>2</sup> anno Egl,tot= 199,19 kWh/m <sup>2</sup> anno

- **La valutazione dell'ambiente interno:** Il primo obiettivo della maggior parte degli edifici è il mantenimento del livello desiderato di qualità dell'ambiente interno e del benessere per le persone. L'ambiente interno deve essere adatto all'uso previsto per il futuro dell'edificio.

Valutazione dell'ambiente interno		
1	Condizioni termo-igrometriche	scarse
2	Benessere acustico	scarso
3	Condizioni visive	buone
4	Qualità dell'aria interna	scarse

### 3. Specificazione degli obiettivi

Il processo che porta al miglioramento della prestazione energetica può partire da fattori che non sono direttamente riconducibili alla prestazione energetica, per esempio una generica necessità di manutenzione e restauro di un ambiente interno povero. Le misure energetiche dovrebbero essere coordinate con una programmazione in itinere della gestione del recupero.

Nel caso specifico dell'ex edificio scolastico, l'intervento si configura come un intervento integrato volto a recuperare, rifunzionalizzare ed efficientare l'edificio. Gli obiettivi in termini di miglioramento energetico esplicitati dalla stazione appaltante sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- Efficientamento dell'involucro dell'edificio
- Miglioramento delle condizioni igrometriche

Ciascuna misura di miglioramento della prestazione energetica deve essere integrata in una strategia di gestione a lungo termine dell'intero edificio. La norma richiede inoltre di specificare i seguenti obiettivi aggiuntivi: compatibilità tecnica; valore culturale dell'edificio e sua determinazione; fattibilità economica; energia; qualità dell'ambiente interno; impatto sull'ambiente esterno; aspetti relativi all'uso. Tale analisi è compresa nell'elaborato R-01 - Relazione generale

### 4. Valutazione e scelta delle misure da adottare per migliorare la prestazione energetica

Le misure per migliorare la prestazione energetica possono essere riferite a miglioramenti e cambiamenti del fabbricato, della fornitura e del controllo dell'energia, così come del comportamento degli utenti.

La scelta delle misure è stata fatta usando un processo graduale passo dopo passo, che ha coinvolto un gruppo di esperti interdisciplinare come specificato nel punto 4.3 della norma. In particolare le riunioni e contestuali sopralluoghi hanno visto il coinvolgimento del R.U.P. e delle figure interessate appartenenti all'amministrazione comunale di Volpiano. Si è delineato così un quadro degli interventi ipotizzabili, selezionando le opzioni d'intervento in base alle possibilità economiche, tecniche e alle destinazioni d'uso praticabili.

L'iter ha toccato i punti di seguito:

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

- a) compilazione di una lunga lista di misure;  
 Misura 1 Coibentazione muro controterra  
 Misura 2 Coibentazione pavimento controterra  
 Misura 3 Sostituzione dei serramenti esterni  
 Misura 4 Coibentazione dei muri perimetrali  
 Misura 5 Coibentazione dell'ultimo solaio  
 Misura 6 Installazione d'impianto di ventilazione meccanica controllata  
 Misura 7 Rifacimento dell'impianto termico  
 Misura 8 Installazione impianto fotovoltaico
- b) esclusione delle misure inappropriate;  
 c) valutazione delle misure rimanenti;  
 d) scelta del pacchetto di misure;  
 e) valutazione del pacchetto di misure in relazione agli obiettivi

Di seguito la tabella che sintetizza la valutazione sulle misure effettuata:

Rischio alto	Rischio basso	Neutro	Bassi benefici	Alti benefici
--------------	---------------	--------	----------------	---------------

<b>Categoria di valutazione</b>	<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Misura 1</b>	<b>Misura 2</b>	<b>Misura 3</b>	<b>Misura 4</b>	<b>Misura 5</b>	<b>Misura 6</b>	<b>Misura 7</b>	<b>Misura 8</b>
<i>Compatibilità tecnica</i>	<i>Rischi igrometrici</i>								
	<i>Rischi strutturali</i>								
	<i>Rischi di corrosione</i>								
	<i>Rischi di reazione salina</i>								
	<i>Rischi biologici</i>								
	<i>Reversibilità</i>								
<i>Significato culturale dell'edificio e del suo ambiente</i>	<i>Rischio di impatto materico</i>								
	<i>Rischio di impatto visivo</i>								
	<i>Rischio di impatto spaziale</i>								
<i>Sostenibilità economica</i>	<i>Costi di capitale</i>								
	<i>Costi operativi, compresi quelli per la manutenzione</i>								
	<i>Ritorno economico</i>								
	<i>Risparmio economico</i>								
<i>Energia</i>	<i>Prestazione energetica e domanda di energia operativa in termini di:</i>								
	<i>- classificazione di energia primaria (totale)</i>								
	<i>- classificazione</i>								

	<i>di energia primaria (non rinnovabile)</i>								
	<i>- classificazione di energia primaria (rinnovabile)</i>								
	<i>Richiesta di energia nel ciclo di vita in termini di uso di energia primaria rinnovabile ed energia primaria non rinnovabile a)</i>								
<i>Qualità dell'ambiente interno</i>	<i>Condizioni ambientali interne idonee per preservare il contenuto dell'edificio</i>								
	<i>Condizioni ambientali interne idonee per preservare il fabbricato dell'edificio</i>								
	<i>Condizioni ambientali interne idonee per raggiungere buoni livelli di comfort degli occupanti</i>								
	<i>Emissione di altre sostanze dannose</i>								
<i>Impatto sull'ambiente esterno</i>	<i>Emissioni di gas a effetto serra da misure implementate e operazioni</i>								
	<i>Emissione di altre sostanze dannose</i>								
	<i>Risorse naturali</i>								
<i>Aspetti dell'uso</i>	<i>Influenza sull'uso e sugli utenti dell'edificio</i>								
	<i>Conseguenze del cambiamento della</i>								

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

	destinazione d'uso								
	Conseguenze dell'aggiunta di nuovi ambienti tecnici								
	Abilità degli utenti di gestire e far funzionare i sistemi di controllo								

#### 5. Implementazione, documentazione e valutazione delle misure di miglioramento

I progetti per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici richiedono una particolare gestione e un particolare monitoraggio durante la fase di implementazione.

Rispetto ai progetti dei nuovi edifici, è molto più grande la probabilità di circostanze impreviste e di necessità di cambiamenti per l'interfaccia tra le installazioni, le strutture e i materiali vecchi e nuovi, quindi il gestore del progetto/direttore dei lavori e altre figure responsabili dell'implementazione dovranno avere la necessaria competenza ed esperienza di edifici e di progetti di analoga complessità comprese quelle relative agli edifici storici.

Una buona gestione e un controllo continuo in corso d'opera sono dei prerequisiti fondamentali per conseguire un buon risultato.

Durante la fase di realizzazione delle misure di riqualificazione e del processo di restauro si potranno verificare degli imprevisti che potranno influenzare sia lo scopo del lavoro, sia la scelta delle misure tecniche. Ciascuna operazione imprevista o volontà di cambiamento richiede una gestione attiva del progetto e la partecipazione attiva del progettista, dei consulenti e degli appaltatori.

Per gli edifici sotto tutela, durante il processo di implementazione ci sarà spesso la necessità di fornire chiarimenti alle autorità preposte alla tutela dei beni culturali, basata sulle nuove conoscenze acquisite e sulle conseguenti modificazioni per pianificare le misure appropriate. Sono state già svolte in fase progettuale riunioni con la Soprintendenza dei beni culturali come da normativa e ottenendo le necessarie autorizzazioni (nelle date 16/02/2018 e 16/05/2018).

#### 6. Riferimenti normativi

- UNI EN 16883 Conservazione dei beni culturali - Linee guida per
- migliorare la prestazione energetica degli edifici storici
- EN 16247-2 (vedere esempio in Appendice A); EN 15603 sulla valutazione dell'uso globale di energia e sul calcolo delle classificazioni energetiche; e EN 15643-1 sulla valutazione della sostenibilità dell'edificio descrivono le procedure da usare.
- La EN 15603 descrive i metodi per misurare la prestazione energetica reale e calcolare la prestazione energetica adattata all'utenza, le procedure nazionali per la certificazione energetica e un modello validato di calcolo dell'edificio.

## ALLEGATO 2 – CAM 2.4.6 - Comfort termico

La verifica del comfort termico, come richiesto dal CAM 2.4.6 - Benessere termico, richiede il calcolo degli indici PMV (Voto medio previsto) e PPD (Percentuali prevedibili di insoddisfatti) con il raggiungimento della classe B (-0.5 < PMV < 0.5). Questi indici si basano sul modello di Fanger, che vede le persone come soggetti passivi di

Comune di Volpiano	R-01
Ex edificio scolastico di Via Botta	ESE

scambio termico, all'interno di ambienti chiusi verso l'esterno e climatizzati. Tale modello prescrive temperature ottimali pressoché costanti, a parità dei valori di sei variabili indipendenti:

- temperatura dell'aria ( $T_a$ )
- umidità relativa ( $U_r$ )
- velocità dell'aria ( $v$ )
- temperatura media radiante ( $T_{m.rad}$ ) (ovvero la media delle temperature superficiali di pareti, solai, finestre e porte di una stanza)
- isolamento termico del vestiario ( $clo$ )
- livello di attività metabolica ( $met$ )

Noti questi termini è possibile calcolare il valore di PMV e PPD analiticamente in funzione del carico termico CT. I calcoli degli indici è stato effettuato sia per il mese più freddo (Gennaio) che quello più caldo (Luglio).

### Piano terra – Stanza 1

Estate

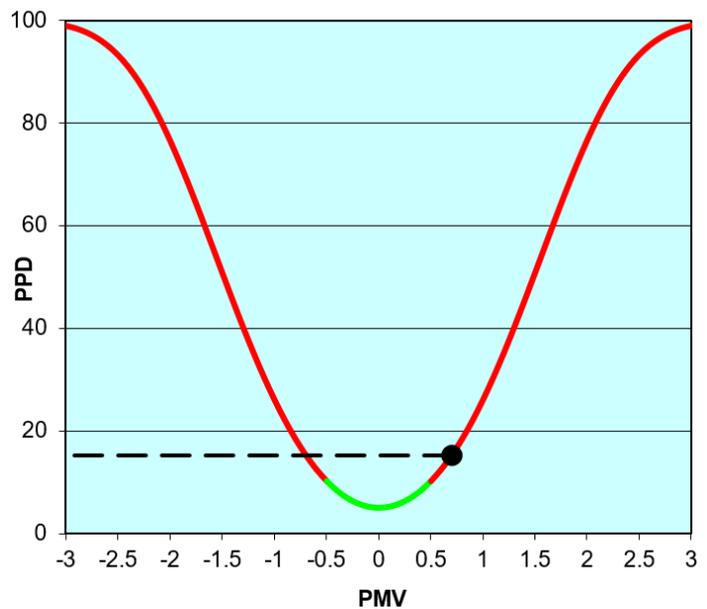
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	26.0	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	26
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 9



Inverno

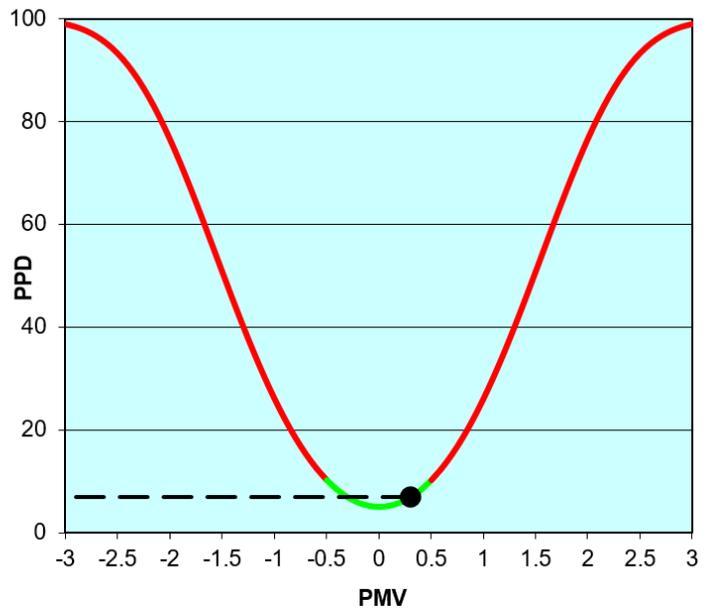
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.1	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.55
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 7



## Piano terra – Stanza 2

Estate

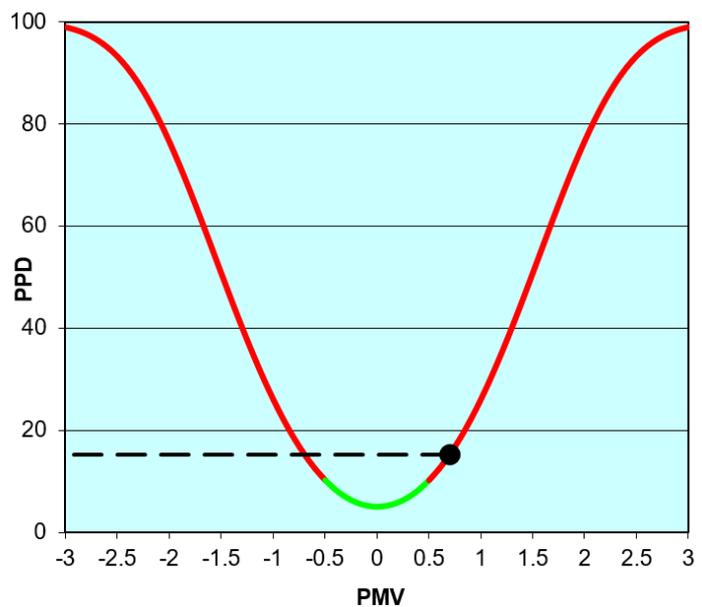
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	26.0	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	26
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 9



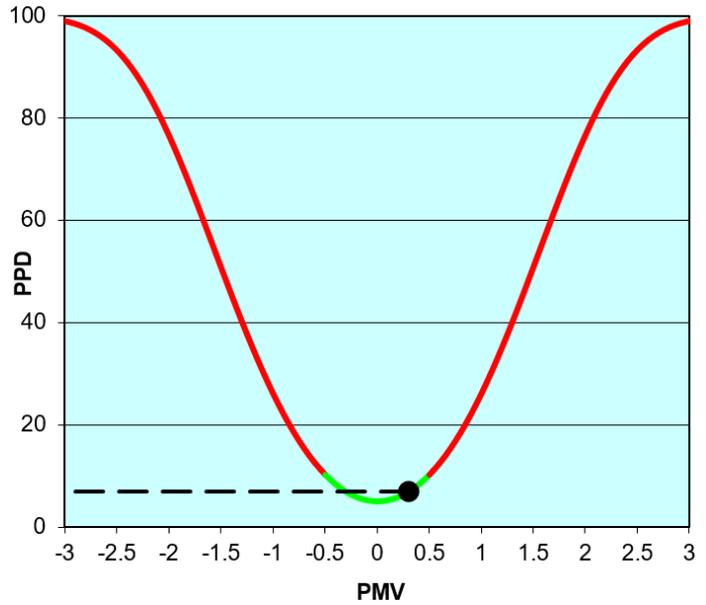
Inverno

Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.2	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.6
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$   
 Number of iterations 7



Piano terra – Stanza 4/5

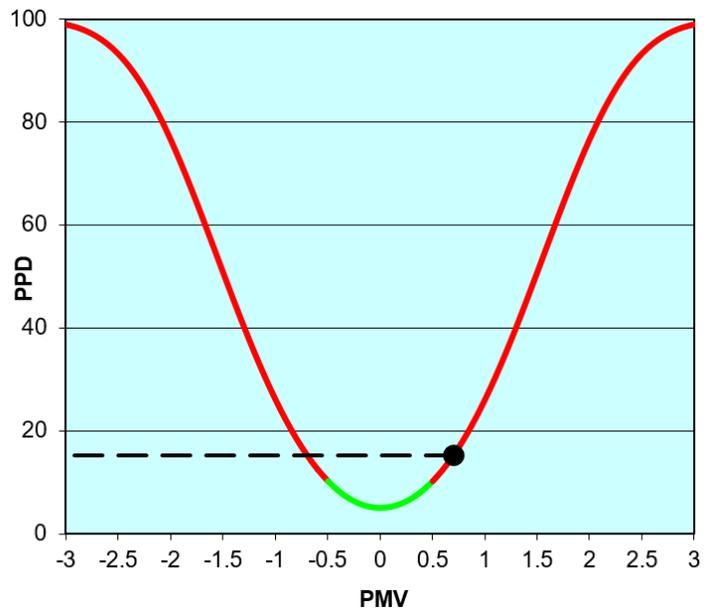
Estate

Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	25.9	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	25.95
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$   
 Number of iterations 9



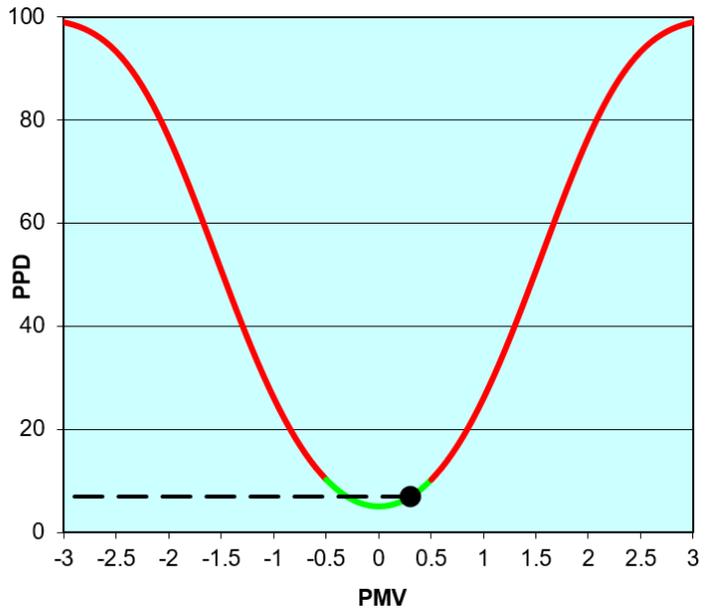
Inverno

Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.4	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.75
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$   
 Number of iterations 7



Piano terra – Stanza 7

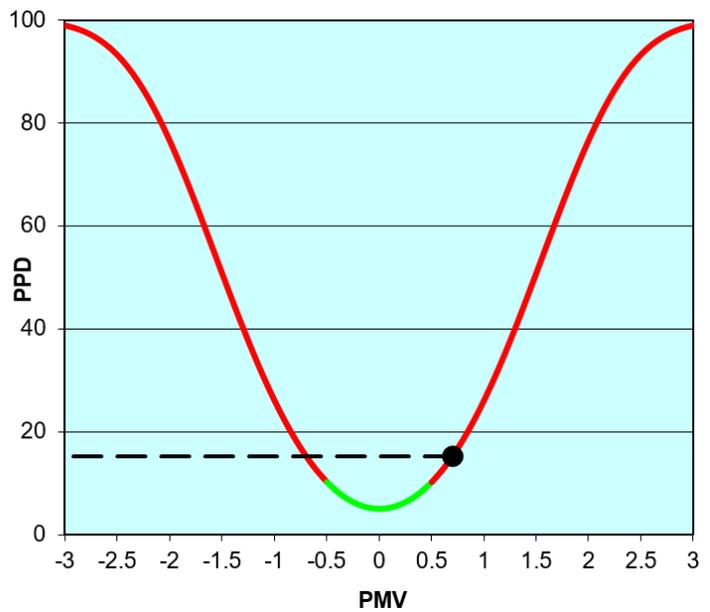
Estate

Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	25.9	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	25.95
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$   
 Number of iterations 9



### Inverno

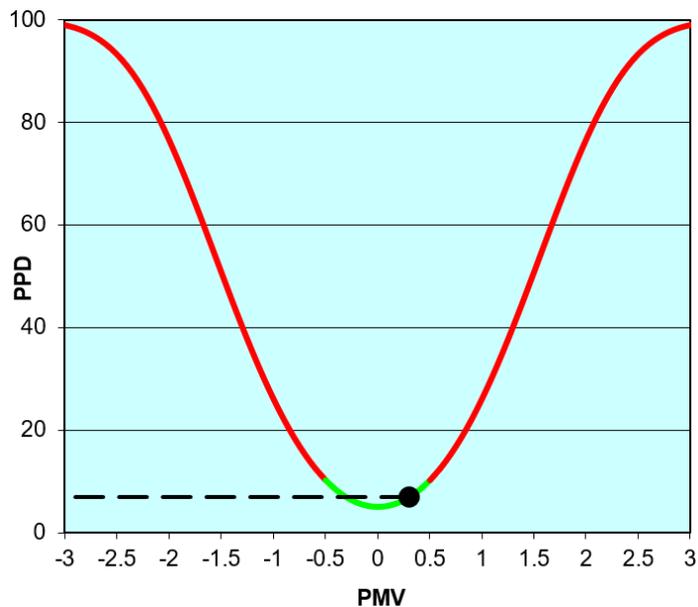
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.4	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.7
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 7



### Piano primo – Stanza 2

#### Estate

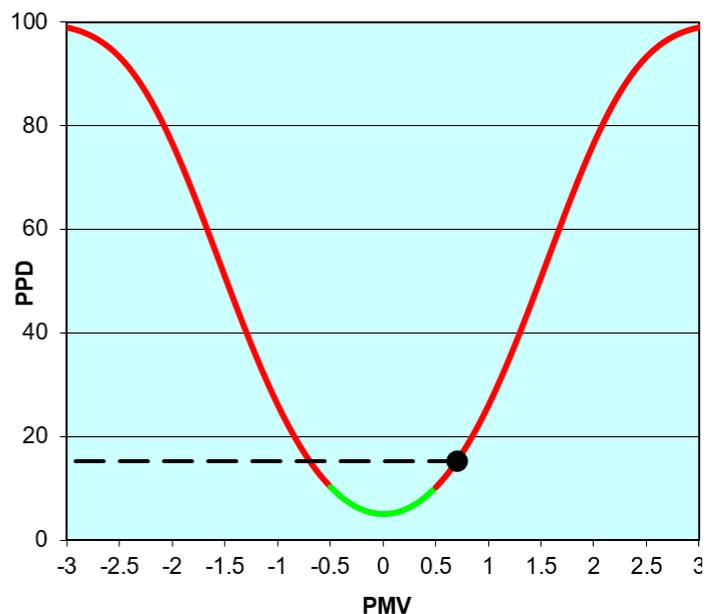
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	26.4	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	26.2
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 9



### Inverno

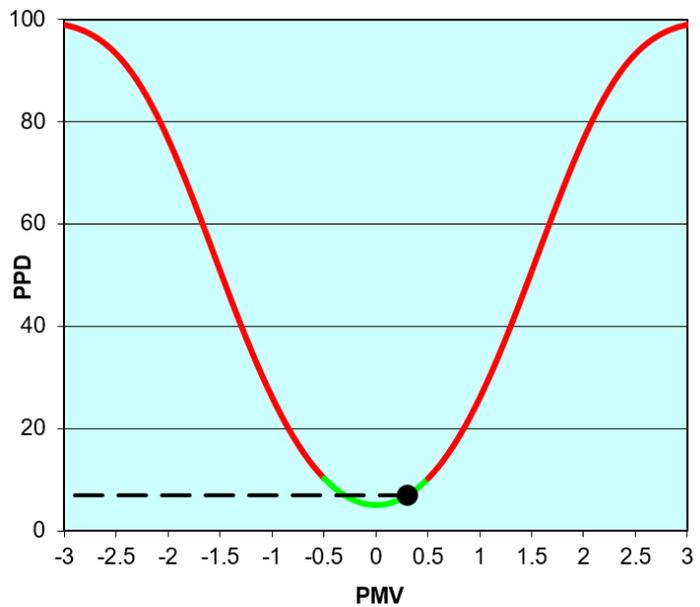
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.2	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.6
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 7



### Piano primo – Stanza 4/5

#### Estate

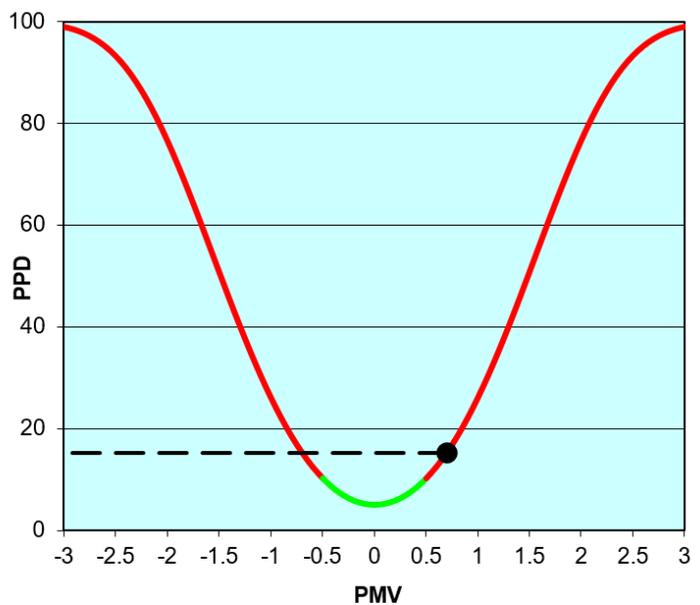
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	26.1	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	26.05
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 9



### Inverno

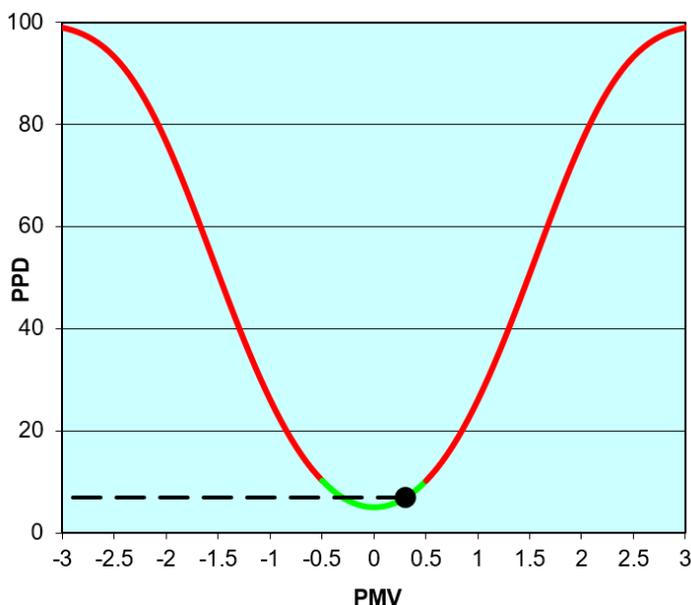
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.5	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.75
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 7



### Piano primo – Stanza 7

#### Estate

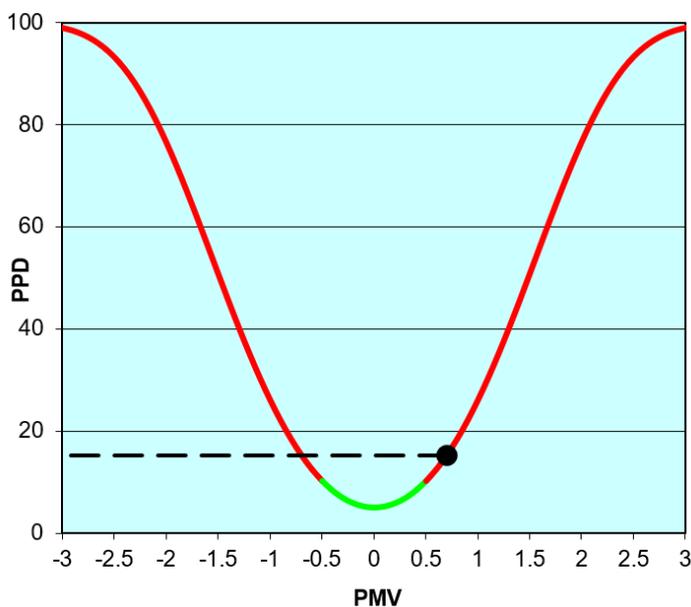
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.30	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	26.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	26.1	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	51.3	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	26.05
PMV	0.7
PPD	15.3

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 9



## Inverno

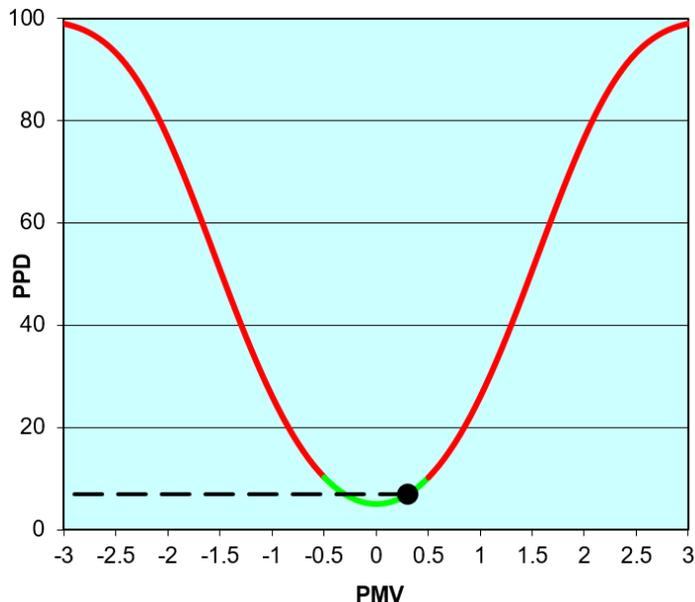
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.95	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	20.0	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	19.6	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.6	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.00	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	65.0	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	19.8
PMV	0.3
PPD	6.9

Classe B:  $-0.5 < PMV < 0.5$

Number of iterations 7



Come si evince dai grafici i valori di PMV e PPD risultano verificati per la classe B solo nel periodo invernale, mentre nel periodo estivo risultano essere maggiori di 0.5. Ciò è dovuto al fatto che trattandosi di un intervento su edificio sottoposto a vincolo storico non è stato possibile agire su tutti i parametri che regolano il comfort, e nello specifico l'assenza di ventilazione meccanica comporta un azzeramento del contributo da raffrescamento dato dalla velocità dell'aria