

LA CULTURA CHE ACCOGLIE  
BORGHI COMACINI IN RETE



**PNRR M1C3 - INVESTIMENTO 2.1  
ATTRATTIVITA' DEI BORGHI STORICI:  
“LA CULTURA CHE ACCOGLIE BORGHI  
COMACINI IN RETE” CUP F99I22000130006**

**3.1-LINEA DI AZIONE 1 - Intervento 10**

**“Manutenzione Straordinaria Immobile Veglio ex Latteria”**

**PROGETTO ESECUTIVO  
RELAZIONE CRITERI AMBIENTALI MINIMI Rev.02**

**Committente:**

**Comune di CERANO D'INTELVI**

**Progettista:**

**Studio ZPPR - Via Provinciale, 167 Centro Valle Intelvi (Co)**

Arch. Cristina Zili (CO 2035) - Per.ind. Massimiliano Peduzzi (CO 1168) -

Ing. Paolo Peduzzi (CO 2744) - Per.ind. Mattia Righetti (CO 2019) -

DATA  
Marzo 2024

TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTISTA

FIRMA DEL RUP

Tipo di intervento: Manutenzione Straordinaria- Ristrutturazione importante di secondo livello  
Immobile Veglio ex Latteria

Soggetti Coinvolti:

Committente:

COMUNE di CERANO d'INTELVI  
via Roma 39  
22020 Cerano d'Intelvi (Co)  
Codice fiscale: 80015600135  
Partita IVA: 01383640131  
Telefono: 0318171110  
FAX: 031817808  
e-mail: [info@comune.ceranodintelvi.co.it](mailto:info@comune.ceranodintelvi.co.it)  
PEC: [comune.ceranodintelvi@pec.regione.lombardia.it](mailto:comune.ceranodintelvi@pec.regione.lombardia.it)

Progettista architettonico e strutturale:

Cristina Arch. Zili  
loc. San Fedele, via Provinciale 167  
22023 Centro Valle Intelvi (Co)  
Codice fiscale: ZLICST64D62F205Q  
Partita IVA: 02793780137  
Telefono: 031-832013  
Mobile: 3482311803  
e-mail: [cristina@studiopeduzzi.it](mailto:cristina@studiopeduzzi.it)  
PEC: [cristina.zili@archiworldpec.it](mailto:cristina.zili@archiworldpec.it)

Progettista impianti elettrici:

Paolo Ing. Peduzzi  
via Cavallotti 11  
22020 Schignano (Co)  
Codice fiscale: PDZPLA82P01C933B  
Partita IVA: 03128010133  
Telefono: 031832013  
Mobile: 3481315685  
e-mail: [paolo@studiopeduzzi.it](mailto:paolo@studiopeduzzi.it)  
PEC: [paolo.peduzzi@ingpec.eu](mailto:paolo.peduzzi@ingpec.eu)

Progettista impianti meccanici:

Paolo Ing. Peduzzi  
via Cavallotti 11  
22020 Schignano (Co)  
Codice fiscale: PDZPLA82P01C933B  
Partita IVA: 03128010133  
Telefono: 031832013  
Mobile: 3481315985  
e-mail: [paolo@studiopeduzzi.it](mailto:paolo@studiopeduzzi.it)  
PEC: [paolo.peduzzi@ingpec.eu](mailto:paolo.peduzzi@ingpec.eu)

Responsabile delle integrazioni fra le varie prestazioni specialistiche:

Cristina Arch. Zili

loc. San Fedele, via Provinciale 167

22023 Centro Valle Intelvi (Co)

Codice fiscale: ZLICST64D62F205Q

Partita IVA: 02793780137

Telefono: 031832013

e-mail: [cristina@studiopeduzzi.it](mailto:cristina@studiopeduzzi.it)

PEC: [cristina.zili@archiworldpec.it](mailto:cristina.zili@archiworldpec.it)

RUP:

Fabio Geom. Prioni

c/o Comune, via Roma 39

22020 Cerano d'Intelvi (Co)

Codice fiscale: PRNFBA65R13C933K

Telefono: 031817110

FAX: 031817808

e-mail: [f.prioni@comune.ceranodintelvi.co.it](mailto:f.prioni@comune.ceranodintelvi.co.it)

PEC: [comune.ceranodintelvi@pec.regione.lombardia.it](mailto:comune.ceranodintelvi@pec.regione.lombardia.it)

## **1 Premessa**

Questo documento è stato elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), adottato l'11 aprile 2008 ai sensi dell'art.1, c. 1126 e 1127 della legge 27 dicembre 2006 n. 296, con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze. Esso fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi come disciplinati dal DM 23 giugno 2022.

## **2 Descrizione Sintetica dell'Intervento:**

### **PIANO SEMINTERRATO "ex negozio latteria"**

Il progetto prevede il trasferimento dei locali destinati ad ambulatorio medico dal piano terra al piano seminterrato dove l'accesso avviene direttamente dal piano strada consentendo un percorso senza barriere architettoniche. Verrà dunque ricavato un locale ambulatorio con sala d'aspetto e realizzazione del bagno di servizio, con l'adeguamento/realizzazione dei necessari impianti idrico/sanitario, elettrico e riscaldamento. E' stata prevista la sostituzione della porta d'ingresso e delle due finestre che saranno in legno a vista tinta noce, a due ante con due traversi orizzontali per ottenere tre specchiature per ogni anta, come quelle originarie; la porta d'ingresso verrà realizzata in legno con la stessa tipologia e colore di quella esistente adiacente. Considerato che l'intervento, in questa zona del piano seminterrato, prevede il rifacimento del vespaio areato e la realizzazione di contro/pareti verso terra si rende necessario adottare le misure atte a contenere il propagarsi del Gas radon; il progetto prevede infatti l'utilizzo del vetro cellulare, in granuli e in lastre, per la formazione del vespaio accoppiato con apposito telo antiradon sia sotto la superficie del pavimento che nelle contro/pareti.

### **PIANO TERRA**

Tutti i locali del piano terra verranno destinati unicamente all'attività commerciale turistico/ricettiva (bar/ristorazione) mediante la modifica e redistribuzione degli attuali spazi. Verranno realizzati nuovi servizi igienici per gli avventori ed una zona dedicata al personale tramite la formazione di servizio igienico e spogliatoio. Verrà eseguito l'adeguamento degli impianti idrico/sanitario, elettrico e riscaldamento. Su tutto il piano verranno modificate le attuali finestre a due ante con due traversi orizzontali per ottenere tre specchiature per ogni anta, come quelle originarie. Le finestre non recuperabili verranno sostituite con nuovi infissi identici agli esistenti. Le persiane verranno anch'esse restaurate. Il corpo di fabbrica adiacente alla sala bar adibito a cucina facente parte dell'edificio non è oggetto di intervento.

### **PIANO PRIMO "sottotetto"**

Il cuore del progetto sono gli interventi previsti al piano sottotetto al fine di realizzare dei locali ad uso turistico/ricettivo che possano accogliere 8/10 posti letto distribuiti in tre distinte unità. Verrà realizzata una lieve aggiunta al solaio del terrazzo al fine di ottenere un accesso privo di barriere architettoniche. Un locale d'ingresso comune consentirà di poter accedere alle tre unità in modo autonomo. Ciascuna unità verrà dotata di servizi igienici dedicati ed impianti indipendenti. Al fine di raggiungere il necessario rapporto aero/illuminante verranno realizzate 5 finestre a tetto. Le pareti perimetrali esterne verranno adeguatamente isolate termicamente ed acusticamente dall'interno mediante la formazione di contropareti in cartongesso imbottite con lana minerale. L'impianto di riscaldamento sarà integrato a quello esistente. La copertura del fabbricato verrà completamente isolata termicamente e acusticamente dall'interno mediante la posa di lana minerale tra i travetti secondari e la formazione di controsoffitto in cartongesso a finire.

Sul solaio di calpestio, prima della realizzazione del massetto, verrà posato un adeguato strato di isolante acustico.

La progettazione è focalizzata su interventi di parti dell'edificio ex Latteria in Veglio che consentano di riutilizzare l'immobile con destinazione turistico/ricettiva accessibile ad una platea di utenza a bassa frequentazione pertanto in osservanza del D.Lg 23 giugno 2022 Applicazioni CAM punto 1.3.3 l'applicazione dei criteri può avvenire in modalità parziale o totalmente mancante. Gli interventi edilizi in progetto non riguardano l'intero edificio, pertanto i presenti CAM si applicano limitatamente ai seguenti capitoli :

- 2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
- 2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici;
- 2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- 2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.

In seguito verranno analizzati i criteri di interesse e le relative modalità di verifica. L'attività di verifica descrive le informazioni, i metodi e la documentazione attestante la conformità di ciascun criterio ambientale.

### **3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO**

#### **3.1 p.to 2.3.1 Decreto 23/06/2022 – Inserimento naturalistico e paesaggistico**

Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento (torrenti e fossi), e la relativa vegetazione ripariale (boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema, seminativi arborati).I suddetti habitat sono il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto.

Il progetto garantisce, altresì, il mantenimento dei profili morfologici esistenti.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

#### **3.2 p.to 2.3.2 Decreto 23/06/2022 – Permeabilità della superficie territoriale**

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste

ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.3 p.to 2.3.3 Decreto 23/06/2022 – Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico**

Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";
- b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";
- c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali<sup>3</sup>;
- d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web <https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/>);
- e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;
- f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:
  - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
  - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
  - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.
- g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.4 p.to 2.3.4 Decreto 23/06/2022 - Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo**

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:

- a. la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;
- b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti ed di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;
- c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
- e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.
- f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto di Manutenzione straordinaria non prevede superfici scolanti soggette ad inquinamento di conseguenza non vengono adottate soluzioni in merito.

### **3.5 p.to 2.3.5 Decreto 23/06/2022 – Infrastrutturazione primaria**

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:

#### ***2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche***

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

#### ***2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico***

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

#### ***2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti***

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

#### ***2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica***

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

#### ***2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche***

Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.6 p.to 2.3.6 Decreto 23/06/2022 – Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile**

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti.

Favorisce inoltre:

1. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;
2. localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;
3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;
4. la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.7 p.to 2.3.7 Decreto 23/06/2022 – Approvvigionamento energetico**

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.8 p.to 2.3.8 Decreto 23/06/2022 – Rapporto sullo stato dell'ambiente**

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria pertanto non vengono adottate soluzioni in merito

### **3.9 p.to 2.3.9 Decreto 23/06/2022 – Risparmio idrico**

Il progetto prevede 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 in particolare:

lavandini, lavabi e bidet con consumo di 6 l/min (misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091);

docce con consumo di 8 l/min (misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091);

apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 l e scarico ridotto di massimo 3 l.

Per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata verrà rilasciata apposita 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.

Verifica:

il progetto tiene conto del presente criterio tramite il rispetto dei relativi CAM e tramite l'utilizzo di specifica rubinetteria secondo gli standard internazionali.

## **4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI**

### **4.1 p.to 2.4.1 Decreto 23/06/2022 – Diagnosi energetica**

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello<sup>4</sup> 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<sup>5</sup> "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 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.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di 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.

Il presente progetto rientra negli interventi ristrutturazione importante di secondo livello di edifici con superfici minori ai 1000 metri quadrati pertanto non necessita la redazione di una diagnosi energetica.

#### **4.2 p.to 2.4.2 Decreto 23/06/2022 - Prestazione energetica**

I progetti di ristrutturazione importante di secondo livello non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazione sulle singole strutture oggetto di verifica.

Le condizioni di comfort termico negli ambienti interni sono garantite se è rispettata una delle seguenti condizioni:

- a) massa superficiale  $\geq 250 \text{ kg/m}^2$  - riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno;
- b) trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  - calcolata secondo la UNI EN ISO 13786 - per le pareti opache verticali  $< 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est); per le pareti opache orizzontali e inclinate  $< 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- c) n° ore di occupazione del locale  $\geq 85\%$  delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre considerando la condizione  $|\Theta_o - \Theta_{rif}| < 4^\circ\text{C}$ , in cui  $\Theta_o$  è la temperatura operante in assenza di impianto di raffrescamento e  $\Theta_{rif}(1)$  la temperatura di riferimento.

Verifica:

nella relazione ex Legge 10 il progetto garantisce adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite la verifica della trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  (calcolata secondo la UNI EN ISO 13786), riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, deve essere:  $< 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  per pareti opache verticali;  $< 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  per pareti opache orizzontali ed inclinate (ad eccezione di quelle del quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est);

#### **4.3 p.to 2.4.3 Decreto 23/06/2022 - Impianti di illuminazione per interni**

Gli impianti di illuminazione per interni sono conformi alla norma UNI EN 12464-1 con le seguenti caratteristiche:

- 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;
- b) durata minima di 50.000 ore per lampade a LED poste in abitazioni, scuole ed uffici.

Verifica:

per quanto riguarda il punto a) si prevede l' accensione/spegnimento automatica nei locali comuni il progetto tiene conto del punto b) nella relazione tecnica dell'impianto elettrico.

#### **4.4 p.to 2.4.4 Decreto 23/06/2022 - Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento**

##### Indicazioni per la stazione appaltante

*Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».*

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.

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. Per tutti gli impianti aereali viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Verifica:

il progetto tiene conto del presente punto con l'installazione della caldaia murale in un locale idoneo provvisto di aperture finestrate ed accessibile sia dall'interno che dall'esterno dell'edificio ai fini manutentivi e verificando in fase di esecuzione dei lavori che l'impresa che effettua le operazioni di manutenzione dell'impianto sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

#### **4.5 p.to 2.4.5 Decreto 23/06/2022 - Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria**

La qualità dell'aria interna nei locali abitabili viene garantita tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica.

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".La relazione tecnica (di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015) documenta l'eventuale impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna, dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili .Le strategie di ventilazione adottate limiteranno 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. Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore.

Verifica:

il progetto tiene conto del presente punto prevedendo recuperatori di calore puntiformi da 60mc/h che consentono di realizzare la ventilazione meccanica controllata nei locali oggetto di intervento.

#### **4.6 p.to 2.4.6 Decreto 23/06/2022 - Benessere termico**

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.

Verifica:

nella Relazione allegata alla legge 10 viene verificata la classe B in termini di PVM e PPD oltre che l'assenza di discomfort locale.

#### **4.7 p.to 2.4.7 Decreto 23/06/2022 - illuminazione naturale**

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 (In cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo ovvero e/o residenziale per almeno un'ora al giorno), 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).

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. 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 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.

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%.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione, ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, restauro e risanamento conservativo.

Il presente progetto rientra nell'intervento di Manutenzione straordinaria, pertanto tale punto non è sottoposto a verifica.

#### **4.8 p.to 2.4.8 Decreto 23/06/2022 - Ombreggiamento**

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501. Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Verifica:

nella Relazione Legge 10 il fattore di trasmissione solare delle strutture trasparenti oggetto di intervento viene verificato; i valori di trasmissione solare sono inferiori al valore limite di 0,35

#### **4.9 p.to 2.4.9 Decreto 23/06/2022 - Tenuta all'aria**

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a) Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b) 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.
- c) Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- d) 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

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

- e) Per le nuove costruzioni: n50: < 2 – valore minimo n50: < 1 – valore premiante
- f) Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello: n50: < 3,5 valore minimo  
n50: < 3 valore premiante

Verifica:

nella Relazione Legge 10 viene analizzato il criterio suddetto attraverso la verifica della condensa superficiale, della condensa interstiziale e della muffa nei ponti termici FEM.

#### **4.10 p.to 2.4.10 Decreto 23/06/2022 - Inquinamento elettromagnetico**

Per limitare l'esposizione degli ambienti interni ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori, il progetto adotta i seguenti accorgimenti:

- posizionamento quadro generale, contatori e colonne montanti all'esterno e non in adiacenza a locali;
- posa impianti elettrici con schema a "stella", ad "albero", a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;

- posa cavi elettrici con conduttori di ritorno affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile;
- posizionamento access-point dei sistemi wi-fi ad altezze maggiori delle persone e non in corrispondenza di aree ad elevata frequentazione o permanenza.

Verifica:

Il progetto ha tenuto conto dei punti del criterio (Vedi Tav. impianto elettrico e Relazione Schema impianto elettrico)

#### **4.11 p.to 2.4.11 Decreto 23/06/2022 - Prestazioni e comfort acustici**

Le prestazioni acustiche sono documentate attraverso apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ai sensi dell'articolo 2 comma 6 della legge n. 447 del 1995.

#### **4.12 p.to 2.4.12 Decreto 23/06/2022 - Radon**

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.

Verifica:

il progetto prevede al piano seminterrato per le pareti disperdenti verso terra la coibentazione con pannelli in vetro cellulare abbinato ad un telo anti radon. Anche per il pavimento disperdente verso terra è previsto il riempimento del vespaio esistente con granuli in vetro cellulare e la posa del telo anti radon.

#### **4.13 p.to 2.4.13 Decreto 23/06/2022 - Piano di manutenzione dell'opera**

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.

Verifica:

Il progetto prevede la redazione del piano di manutenzione generale dell'opera (vedi Allegato X piano di Manutenzione)

#### 4.14 p.to 2.4.14 Decreto 23/06/2022 - Disassemblaggio e fine vita

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 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 parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

Verifica:

Il presente punto si applica a progetti di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia.

Il progetto prevede, a fine vita, per i componenti edilizi utilizzati il disassemblaggio o demolizione selettiva per poi essere sottoposti a preparazione per riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

## 5 Specifiche tecniche progettuali per i materiali da costruzione

### 5.1 p.to 2.5.1 Decreto 23/06/2022 - Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici per interni;
- 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;
- adesivi e sigillanti;
- rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- controsoffitti;
- schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni	
BenzeneTricloroetilene (trielina), di-2-etilesil-ftalato (DEHP), Dibutilftalato (DBH)	1 (per ogni sostanza)
COV totali (22)	1500
Formaldeide	<60

Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-Triclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> per le pareti

0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> per pavimenti o soffitto

0,05 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> per piccole superfici, ad esempio porte; 0,07 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> per le finestre;

0,007 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

AgBB (Germania)

Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)

Eco INSTITUT-Label (Germania)

EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)

Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)

Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)

M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)

CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)

CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)

Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)

Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

Verifica:

I materiali utilizzati nel progetto e specificati all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto, rispetteranno i limiti di emissione sopra-indicati inoltre durante la realizzazione dell'opera l'impresa dovrà fornire alla direzione dei lavori la documentazione tecnica e le certificazioni necessarie ad accertare il rispetto di tali limiti, in conformità alle norme vigenti.

## **5.2 p.to 2.5.2 Decreto 23/06/2022 - Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati**

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, riciclata, recuperata e sottoprodotti.

$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate,recuperate,sottoprodotti}}{\text{peso del calcestruzzo al netto dell'acqua}}$$

Il contenuto percentuale di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti rientrano entro le percentuali minime imposte dal CAM.

### **5.3 p.to 2.5.3 Decreto 23/06/2022 - Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato e in calcestruzzo vibrocompresso**

Criterio non pertinente, in quanto tale opera non risulta prevista in progetto.

### **5.4 p.to 2.5.4 Decreto 23/06/2022 - Acciaio**

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:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%. - acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

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:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

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. Il CSA contiene le specifiche obbligatorie per questi prodotti.

### **5.5 p.to 2.5.5 Decreto 23/06/2022 - Laterizi**

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. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto. 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. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Il CSA contiene le specifiche obbligatorie per questi prodotti.

Verifica:

il contenuto percentuale di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti relativo a laterizi usati rientrano entro le percentuali minime imposte dal CAM

## **5.6 p.to 2.5.6 Decreto 23/06/2022 - Prodotti legnosi**

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.

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 subappaltatori.

- 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);
- 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.

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.

Verifica:

I materiali da utilizzare rispetteranno i contenuti minimi imposte dal CAM, inoltre l'esecutore dovrà fornire certificazioni e schede tecniche di cui sopra.

## **5.7 p.to 2.5.7 Decreto 23/06/2022 - Isolanti termici ed acustici**

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

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

- non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.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.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato
Cellulosa	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere	50%
Polistirene espanso sinterizzato (riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerati di gomma	60%
Fibre tessili	60%

Verifica:

I materiali da utilizzare rispettano i contenuti minimi di materiale recuperato, inoltre l'esecutore dovrà fornire certificazioni e schede tecniche dei prodotti.

### **5.8 p.to 2.5.8 Decreto 23/06/2022 - Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti**

Le tramezzature, le contro pareti perimetrali 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". Il CSA contiene le specifiche obbligatorie per questi prodotti.

Verifica:

Il contenuto percentuale di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti rientrano entro le percentuali minime previste dal CAM.

#### **5.9 p.to 2.5.9 Decreto 23/06/2022 - Murature in pietrame e miste**

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica:

il progetto non prevede realizzazione di murature in pietrame e miste

#### **5.10 p.to 2.5.10.1 Decreto 23/06/2022 - Pavimentazioni dure**

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

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:

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

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.

Il progetto indica che in fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- 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;
- 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 EPDItaly©, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

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.

Verifica:

l'impresa dovrà utilizzare prodotti conformi al suddetto criterio e fornire l'adeguata documentazione dimostrativa.

### **5.11 p.to 2.5.10.2 Decreto 23/06/2022 - Pavimenti resilienti**

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.

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 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.

Verifica:

in sede di approvazione di tale prodotto saranno richieste documentazioni asseverate o certificazioni rilasciate da enti accreditati che attestino il rispetto di quanto sopra.

### **5.12 p.to 2.5.11 Decreto 23/06/2022 - Serramenti ed oscuranti in PVC**

Criterio non pertinente, in quanto tale opera non risulta prevista in progetto

### **5.13 p.to 2.5.12 Decreto 23/06/2022 - Tubazioni in PVC e Polipropilene**

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".

Verifica:

rispetto delle percentuali minime previste dal CAM ; inoltre in sede di approvazione dei materiali prima della posa sarà richiesta attestazione/certificazione del rispetto di quanto sopra.

### **5.14 p.to 2.5.13 Decreto 23/06/2022 - Pitture e Vernici**

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti:

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..

Il rispetto di tali caratteristiche sarà attestato mediante:

- l'utilizzo di prodotti recanti il marchio "Ecolabel UE".

- schede tecniche e rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati con evidenza dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- 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).

Verifica:

andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con l'eventuale indicazione del pericolo oltre le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto.

### 5.15 p.ti 2.5.2 - 2.5.13 Decreto 23/06/2022 - Tabella riassuntiva

Allo scopo di raggiungere gli obiettivi del punto 2.5 del Decreto 23/06/2022, criteri comuni, ogni singolo materiale deve rispettare i seguenti requisiti di contenuto di riciclato:

Punti Decreto 23/06/2022	Componente edilizio	% Materiale Riciclato Richiesto [%M <sub>Rr</sub> ]	% Materiale Riciclato Previsto [%M <sub>Rp</sub> ]	%M <sub>Rr</sub> >%M <sub>Rp</sub>
p.to 2.5.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	almeno il 5% sul peso del prodotto deve essere prodotto con materiale riciclato	10,00 %	sì
p.to 2.5.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	almeno il 5% sul peso del prodotto deve essere prodotto con materiale riciclato	5,00 %	sì
p.to 2.5.4	Acciaio	Acciaio da forno elettrico non legato con contenuto minimo di riciclato pari al 75%	75,00 %	sì
		Acciaio da forno elettrico legato con contenuto minimo di riciclato pari al 60%	12,00 %	no
		Acciaio da ciclo integrale con contenuto minimo di riciclato pari al 10%	60,00 %	sì
p.to 2.5.5		Laterizi per muratura con sottoprodotti almeno 15%	15,00 %	sì
		Laterizi per muratura solo materia riciclata con contenuto minimo 10%	7,50 %	sì
		Laterizi per coperture, pavimenti facciavista con sottoprodotti almeno 7,5%	15,00 %	sì
		Laterizi per coperture, pavimenti facciavista solo materia riciclata con contenuto minimo di riciclato pari al 5%	7,50 %	sì
p.to 2.5.7	Isolanti termici ed acustici	Lana di Vetro	60,00 %	sì
		Lana di roccia	15,00 %	sì
		Vetro cellulare	60,00 %	sì
		Agglomerato di gomma	80,00 %	sì
p.to 2.5.8	Tramezzature, contropareti e controsoffitti	Tramezzature, contropareti e controsoffitti con contenuto minimo di riciclato pari al 10%	15,00 %	sì

Punti Decreto 23/06/2022	Componente edilizio	Prescrizione	verificato	note
p.to 2.5.6	Prodotti legnosi	Provenienza e gestione certificata FSC, PEFC. In alternativa Certificazione ReMade in Italy, Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.	sì	
p.to 2.5.9	Murature in pietrame e miste	Per muratura in fondazione ed elevazione uso dei soli materiale di recupero	sì	
p.to 2.5.10.1	Pavimentazioni dure	Conformi alle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE, 2009/967/CE per i marchi ecologici A partire dal 01/01/2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476	sì	
p.to 2.5.10.2	Pavimentazioni resilienti		sì	
p.to 2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC		no	NON APPLICABILE AL PRESENTE PROGETTO
p.to 2.5.12	Tubazioni in PVC e Polipropilene		sì	
p.to 2.5.13	Pitture e vernici	Conformi alle Decisioni 2014/213/UE per i marchi comunitari di qualità ecologica	sì	

Il Capitolato Speciale d'Appalto contiene le prescrizioni dettate dal presente criterio ed è riportato nell'elaborato di progetto denominato: "Capitolato Speciale d'Appalto".

## 6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere

### 6.1 p.to 2.6.1 Decreto 23/06/2022 - Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

- 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. L'area di cantiere sarà localizzata quasi interamente all'interno del fabbricato. Non vi saranno mezzi meccanici in movimento, ad eccezione degli autocarri per il trasporto dei materiali da porre in opera e l'asporto dei materiali di risulta. Non si prevede l'emissione di alcun tipo di sostanza inquinante, ad eccezione dei gas di scarico degli autocarri indicati in precedenza la cui presenza risulterà saltuaria.
- non necessaria la 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;
- nel cantiere non vi è la presenza di alcuna specie arborea ed arbustiva che possa creare problemi di inquinamento biologico o botanico e quindi non si rende necessaria la rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), 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 & Laura Celesti-Grappo);
- la tipologia di opere da realizzare non rende necessaria la protezione delle specie arboree e arbustive autoctone.
- non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;

- disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone. La ridotta disponibilità di spazi non rende sempre possibile rispettare una distanza di 10 m dagli alberi presenti nell'area di pertinenza; tuttavia i materiali non saranno depositati in modo sfuso. Per quanto riguarda i materiali di risulta provenienti da demolizioni/rimozioni si dovrà prediligere di sgomberarli man mano.
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti saranno le seguenti: a) il cantiere sarà alimentato con corrente elettrica da rete, limitando al minimo l'impiego dei gruppi elettrogeni, b) le lampade utilizzate per l'illuminazione degli spazi interni in cui si svolgeranno le lavorazioni saranno tutte a LED, c) non sarà utilizzato alcun tipo di gas climalterante;
- 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", dovranno essere attuate le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni previste dal piano di sicurezza e coordinamento, dovute alle operazioni di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica; comunque le lavorazioni che possono comportare notevole emissione di rumore dovranno necessariamente essere contenute in termini temporali.
- attuazione 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). L'impiego delle macchine operatrici potrà essere limitato ottimizzando sia le opere che i trasporti.
- attuazione di misure atte a garantire il risparmio idrico nel cantiere: non è previsto l'impiego di quantità di acqua tale da rendere opportuno prevedere misure atte al risparmio, inoltre non si prevede la lavorazione di inerti;
- definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri (previste dal piano di sicurezza e coordinamento) anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- vista la tipologia dell'intervento non si rendono necessarie misure per ridurre l'impatto visivo del cantiere; comunque il cantiere sarà delimitato con apposita recinzione nelle parti che non sono già circoscritte dalla recinzione fissa esistente;
- misure per realizzare la demolizione selettiva con individuazione puntuale degli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo; si precisa che prima dell'avvio delle operazioni di demolizione/rimozione l'impresa dovrà presentare il proprio piano delle demolizioni nel quale saranno indicate le modalità di separazione tra i vari materiali da avviare al recupero. Si rimanda, in proposito, a quanto indicato al paragrafo seguente.
- 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.). Pur adeguandosi alla limitata disponibilità di spazi di questo cantiere si dovrà predisporre un sistema di differenziazione dei rifiuti e degli imballaggi; si rimanda inoltre a quanto precisato al punto precedente.

Verifica:

l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta a garantire le attività suddette

## **6.2 p.to 2.6.2 Decreto 23/06/2022 - Demolizioni selettiva, recupero e riciclo**

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.

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".

Tale stima include le seguenti:

- valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- 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;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

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.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- 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 cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- 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;
- 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. Prima dell'avvio delle operazioni di demolizione/rimozione.

Verifica:

Vista la natura dell'immobile oggetto di intervento, non se ne prevede una demolizione totale a fine vita, ma un costante intervento di mantenimento e restauro. L'intervento in progetto prevede limitate operazioni di demolizione e rimozione.

Visto quanto indicato nella premessa del presente paragrafo prima dell'avvio delle operazioni di demolizione/rimozione l'appaltatore dovrà predisporre e presentare il proprio Piano delle Demolizioni, nel quale saranno indicate con dettaglio le modalità di separazione tra i vari materiali da avviare al recupero. Andranno altresì indicate le tipologie di rifiuti che si prevede di produrre, a seguito delle demolizioni/rimozioni, con le relative quantità.

Di seguito si riporta un elenco indicativo delle percentuali e delle modalità possibili di recupero e riutilizzo dei vari materiali.

<b>TIPOLOGIA MATERIALE</b>	<b>% di RIUTILIZZO</b>	<b>MODALITA' di RIUTILIZZO</b>
Laterizi (tavellonati, murature, tavolati ecc.)	90%	Riutilizzabili previa frantumazione e vagliatura
Materiali lapidei (pietrame murature, sottofondi ecc.)	90%	Riutilizzabili previa frantumazione e vagliatura
Materiali lapidei (es. soglie e davanzali)	100%	Riutilizzabili al 100%
Intonaci	100%	Riutilizzabili per materiali aridi di riciclo
Lattonerie	100%	Riciclabile al 100%
Calcestruzzi (massetti ecc.)	90%	Riutilizzabili previa frantumazione e vagliatura
Lastre di Cartongesso	50%	Riutilizzabile nel ciclo produttivo del cartongesso
Lane minerali per coibentazione	50%	Riutilizzabile nel ciclo produttivo delle lane minerali
Legno dei serramenti	80%	Reimmesso nel ciclo produttivo dei prodotti
Acciaio per serramenti ed elementi facilmente disassemblabili	80%	Reimmesso nel ciclo produttivo dell'acciaio
Acciaio per inferriate, parapetti, recinzioni	80%	Reimmesso nel ciclo produttivo dell'acciaio
Vetro	100%	Riciclabile al 100%

### **6.3 p.to 2.6.3 Decreto 23/06/2022 - Conservazione dello strato superficiale del terreno**

Non applicabile al presente progetto.

### **6.4 p.to 2.6.4 Decreto 23/06/2022 - Rinterri e riempimenti**

Non applicabile al presente progetto.

# Relazione sui Criteri Ambientali Minimi

EDIFICIO	Immobile Veglio ex Latteria
PROGETTISTA	Studio ZPPR
COMMITTENTE	Comune di Cerano d'Intelvi
INDIRIZZO	Via Fontana 72 - Cerano d'Intelvi (CO)

## **RELAZIONE TECNICA ATTESTANTE IL RISPETTO DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM) CON RIFERIMENTO AL DECRETO 23-06-2022**

### **1 PREMESSA**

---

La seguente relazione tecnica contiene la verifica di alcuni dei criteri ambientali minimi (CAM) riportati nel Decreto 23-06-2022.

In particolare, qui di seguito si riporta l'elenco dei criteri che saranno oggetto di analisi nel presente documento:

- 2.4.2 Prestazione energetica
- 2.3.7 Approvvigionamento energetico
- 2.4.7 Illuminazione naturale
- 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria
- 2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento
- 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici
- 2.4.6 Benessere termico
- 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita
- 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo
- 2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati
- 2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso
- 2.5.5 Laterizi
- 2.5.6 Prodotti legnosi
- 2.5.4 Acciaio
- 2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene
- 2.5.9 Murature in pietrame e miste
- 2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti
- 2.5.10.2 Pavimenti resilienti
- 2.4.3 Impianti di illuminazione per interni
- 2.4.7 Illuminazione naturale
- 2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento
- 4 Criteri per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi
- 4.3.6 Sistema di automazione, controllo e monitoraggio dell'edificio

## 2 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cerano d'Intelvi Provincia CO

Progetto per la realizzazione opere di  
Manutenzione Straordinaria

Tipo intervento Ristrutturazione importante di secondo livello

Sito in Via Fontana 72

Mappale 2486

Sezione

Foglio 16

Particella 2486

Subalterni

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.1(3). - residenza e assimilabili: edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari

E.4(3). – attività ricreative, associative o di culto assimilabili quali bar, ristoranti, sale da ballo

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
Piano Primo	283,667	433,040	0,655	121,260
Zona Seminterrato	214,172	272,053	0,787	41,280
Zona Terra	415,395	697,988	0,595	162,690

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
Piano Primo	283,667	0,000	121,260
Zona Seminterrato	214,172	0,000	41,280
Zona Terra	415,395	0,000	162,690

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

## Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.4.2 - Prestazione energetica - DM Requisiti Minimi

Tipo di intervento: Ristrutturazione importante di secondo livello

### DETTAGLIO - Intero edificio

#### RIASSUNTO

	Esito	Verificato
Trasmittanza strutture	4 / 4	<b>SI</b>

**Verifica superata CAM**

#### TRASMITTANZA STRUTTURE: VERIFICA TRASMITTANZA MEDIA PER

Il valore di U' comprensivo dei ponti termici è calcolato per tipologia di struttura.

Tipologia di struttura	Valore	Limite	Um
Strutture verticali opache	0,23	0,280	W/(m <sup>2</sup> K)
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,26	0,290	W/(m <sup>2</sup> K)
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	0,19	0,240	W/(m <sup>2</sup> K)
Strutture trasparenti	1,22	1,400	W/(m <sup>2</sup> K)

## Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.4.5 - Areazione naturale e ventilazione meccanica controllata

UNI 10339 /1995

UNI 10339/2014 (in vigore solo in Regione Lombardia, dove è espressamente richiamata nell'Allegato H della DGR 6480/2015)

Tipo di intervento: Ristrutturazione importante di secondo livello -

### DETTAGLIO - Intero edificio

Il calcolo viene eseguito esclusivamente per i locali modellati graficamente per i quali è stato indicata la regolare occupazione

### RIASSUNTO

	Esito	Verificato		
<b>Verifica superata CAM</b>				
<b>RICAMBI D'ARIA E PORTATE MECCANICHE</b>				
Piano Primo	N. ricambi aria [vol/h]	Portata immissione	Portata estrazione	Um
Camere - P1 Ingresso	3,59	17,40	17,40	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Bagno 1	2,29	10,40	10,40	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Disimpegno cam 1	2,30	14,60	14,60	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Bagno 3	3,54	9,60	9,60	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Camera 4	3,55	12,90	12,90	m <sup>3</sup> /h
Camere - Ingresso Camere 3-4	2,45	8,20	8,20	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Bagno 2	3,84	7,40	7,40	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Camera 2	3,36	30,40	30,40	m <sup>3</sup> /h
Camere - P1 Dis 1	3,22	4,50	4,50	m <sup>3</sup> /h
Camere - Camera 1	3,46	19,70	19,70	m <sup>3</sup> /h
Camere - Camera 3	3,94	16,80	16,80	m <sup>3</sup> /h
Camere - Guardaroba Camera 3	3,90	3,50	3,50	m <sup>3</sup> /h
Camere - Dis Camera 3	2,67	2,20	2,20	m <sup>3</sup> /h
Camere - C. armadio Camera 4	3,55	5,50	5,50	m <sup>3</sup> /h
Camere - C. armadio Camera 2	4,92	1,70	1,70	m <sup>3</sup> /h
Camere - cab Armadio Cam 2	3,32	7,30	7,30	m <sup>3</sup> /h
Zona Seminterrato	N. ricambi aria [vol/h]	Portata immissione	Portata estrazione	Um
Ambulatorio Piano Seminterrato - Sala Attesa	1,55	18,20	18,20	m <sup>3</sup> /h

Ambulatorio Piano Seminterrato - ambulatorio	1,53	20,20	20,20 m <sup>3</sup> /h
Ambulatorio Piano Seminterrato - Disimpegno	1,53	4,30	4,30 m <sup>3</sup> /h
Ambulatorio Piano Seminterrato - ingresso	1,54	4,30	4,30 m <sup>3</sup> /h
Ambulatorio Piano Seminterrato - WC	1,08	8,60	8,60 m <sup>3</sup> /h
Ambulatorio Piano Seminterrato - antibagno	1,80	7,90	7,90 m <sup>3</sup> /h

Zona Terra	N. ricambi aria [vol/h]	Portata immissione	Portata estrazione	Um
Ristorante - PT antibagno	6,37	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT wc 1	6,38	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT wc2	6,36	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - spogliatoio	6,37	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT WC3	6,37	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - Ripostiglio	6,37	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT sala risto pav vs interno	6,30	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT sala risto	6,30	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT bar	6,05	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT Ripostiglio	6,06	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT cucina	6,57	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - Pt cucina ribass	7,16	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT wc esterno	6,57	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	
Ristorante - PT antibagno wc esterno	6,58	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /h	

## Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.4.8 - Dispositivi di ombreggiamento

Tipo di intervento: Ristrutturazione importante di secondo livello

### DETTAGLIO - Intero edificio

#### RIASSUNTO

	Esito Verificato	
Fattore di trasmissione solare	6 / 6	<b>SI</b>

**Verifica superata CAM**

#### FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE (Ggl+sh)

	Valore	Limite Um	Verificato
PT 70x90 Nuovo infisso - E	0,29	0,350 -	<b>SI</b>
PT 75x135 Nuovo infisso - S	0,24	0,350 -	<b>SI</b>
PT 90x170 Nuovo infisso - W	0,23	0,350 -	<b>SI</b>
Semint 75x98 Nuovo infisso - S	0,24	0,350 -	<b>SI</b>
Semint 90x180 Nuovo infisso - W	0,29	0,350 -	<b>SI</b>
velux 66x118 Nuovo infisso - -	0,30	0,350 -	<b>SI</b>

## Verifiche di legge secondo Criteri Ambientali Minimi - 2.4.9 - Tenuta all'aria

Tipo di intervento: Ristrutturazione importante di secondo livello

### DETTAGLIO - Intero edificio

#### RIASSUNTO

	Esito	Verificato
Verifiche igrotermiche	14 / 14	<b>SI</b>
Formazione muffa ponti termici	17 / 17	<b>SI</b>
<b>Verifica superata CAM</b>		

#### CONDENSA SUPERFICIALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura piano primo - frsi Max	0,75	0,953	-	<b>SI</b>
P Seminterrata Parete 75 Coibentata - frsi Max	0,75	0,924	-	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 53 Coibentata - frsi Max	0,75	0,921	-	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 65 Coibentata - frsi Max	0,84	0,920	-	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 87 Coibentata - frsi Max	0,75	0,923	-	<b>SI</b>
Piano 1 Parete 42 Coibentata - frsi Max	0,75	0,951	-	<b>SI</b>
Piano 1 Parete 65 Coibentata - frsi Max	0,75	0,951	-	<b>SI</b>

#### CONDENSA INTERSTIZIALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura piano primo - Ma max	0,00	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
P Seminterrata Parete 75 Coibentata - Ma max	0,00	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 53 Coibentata - Ma max	0,00	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 65 Coibentata - Ma max	0,02	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
P Seminterrato Parete 87 Coibentata - Ma max	0,10	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
Piano 1 Parete 42 Coibentata - Ma max	0,00	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>
Piano 1 Parete 65 Coibentata - Ma max	0,00	0,500	Kg/m <sup>2</sup>	<b>SI</b>

## VERIFICA MUFFA

Ponti termici FEM	Valore	Limite	Um	Verificato
Angolo est Piano S	0,85	0,744	-	<b>SI</b>
1 Parete - pavimento su terreno	0,92	0,902	-	<b>SI</b>
2 Parete - pavimento su terreno	0,91	0,902	-	<b>SI</b>
5 Parete - pavimento P1	0,83	0,744	-	<b>SI</b>
6 Parete - pavimento P1	0,77	0,744	-	<b>SI</b>
7 Parete - copertura	0,91	0,744	-	<b>SI</b>
Mazzetta 1P	0,75	0,744	-	<b>SI</b>
Davanzale 1P finestre M	0,77	0,744	-	<b>SI</b>
Mazzetta S Strada	0,80	0,744	-	<b>SI</b>
Mazzetta S laterale	0,75	0,744	-	<b>SI</b>
Davanzale S verso strada	0,77	0,744	-	<b>SI</b>
Davanzale S laterale	0,77	0,744	-	<b>SI</b>
Angolo est 1P 65 M	0,88	0,744	-	<b>SI</b>
Angolo est 1P M	0,89	0,744	-	<b>SI</b>
Angolo int 1P M	0,95	0,744	-	<b>SI</b>
7 bis Parete 65 - copertura	0,91	0,744	-	<b>SI</b>
Copertura-lucernario	0,83	0,744	-	<b>SI</b>

## DETTAGLIO - Intero edificio

### RIASSUNTO

	Esito	Verificato
Disassemblabilità	1 / 1	<b>SI</b>
Riciclato per componente	7 / 7	<b>SI</b>

**Verifica superata**

### MATERIALI

Materiale	Volume m <sup>3</sup>	Peso kg	Materia riciclata %	Peso materia riciclata kg	Materia riciclabile %	Peso materia riciclabile kg	Strutturale
Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	598,81	1.197.612,00	0,00	0,00	80,00	958.090,00	SI
Legname (450 kg a m3)	0,15	66,00	0,00	0,00	80,00	53,00	NO
Cartongesso in lastre	15,00	13.498,00	80,00	10.799,00	80,00	10.799,00	NO
Intonaco interno	9,77	13.678,00	0,00	0,00	50,00	6.839,00	NO
massetto in cls ordinario	5,85	8.767,00	60,00	5.260,00	50,00	4.384,00	NO
Vetro cellulare Foamglas	5,58	558,00	60,00	335,00	100,00	558,00	NO
Arena 32K	17,54	561,00	60,00	337,00	50,00	281,00	NO
Vetro cellulare ghiaia	12,99	1.818,00	60,00	1.091,00	50,00	909,00	NO
materassino in polietilene PE $\lambda = 0,5$ - Vlie	0,39	237,00	0,00	0,00	15,00	35,00	NO
Acoustic 225 Plus	20,85	1.459,00	60,00	876,00	50,00	730,00	NO
Lana di Roccia 0034	18,36	1.469,00	60,00	881,00	55,00	808,00	NO

<b>Totale</b>	<b>1.239.723,00</b>	<b>19.579,00</b>	<b>983.486,00</b>
---------------	---------------------	------------------	-------------------

DISASSEMBLABILITÀ

	Peso totale kg	Peso materia riciclabile kg	Valore	Limite	Um	Verificato
Peso dei componenti riciclabili	1.239.723,00	983.486,00	79,30	70,00	%	<b>SI</b>

CONTENUTO DI RICICLATO PER COMPONENTE EDILIZIO

	Peso totale kg	Peso materia riciclata kg	Valore	Limite	Um	Verificato
Agglomerato di gomma						
massetto in cls ordinario	8.767,00	5.260,00	60,00	60,00	%	<b>SI</b>
Vetro cellulare Foamglas	558,00	335,00	60,00	60,00	%	<b>SI</b>
Arena 32K	561,00	337,00	60,10	60,00	%	<b>SI</b>
Vetro cellulare ghiaia	1.818,00	1.091,00	60,00	60,00	%	<b>SI</b>
Acoustic 225 Plus	1.459,00	876,00	60,00	60,00	%	<b>SI</b>
Lana di Roccia 0034	1.469,00	881,00	60,00	60,00	%	<b>SI</b>
Isolante in cellulosa						

Cartongesso in lastre	13.498,00	10.799,00	80,00	80,00	%	<b>SI</b>
Legno	Peso totale kg	Peso materia riciclata kg	Valore	Limite	Um	Verificato
Legname (450 kg a m3)	66,00	0,00	0,00	0,00	%	-
Materiale per pavimenti o rivestimenti	Peso totale kg	Peso materia riciclata kg	Valore	Limite	Um	Verificato
Intonaco interno	13.678,00	0,00	0,00	0,00	%	-
Murature in pietrame e miste	Peso totale kg	Peso materia riciclata kg	Valore	Limite	Um	Verificato
Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	1.197.612,00	0,00	0,00	0,00	%	-
Altro	Peso totale kg	Peso materia riciclata kg	Valore	Limite	Um	Verificato
materassino in polietilene	237,00	0,00	0,00	0,00	%	-

## Risultato efficienza BACS

### Dettagli di calcolo - Classe BACS

Impianto	Calcolo	Punteggio	Classe	fbacs,th	fbacs,el
Riscaldamento	MEDIA punteggi (H+Schermature+TBM)	0,00	<b>NC</b>	1,00	1,00
Acqua calda sanitaria	MEDIA punteggi (W+TBM)	0,00	<b>NC</b>	1,00	1,00
Ventilazione	MEDIA punteggi (V+TBM)	2,00	<b>B</b>	-	0,89
Illuminazione	MEDIA punteggi (L+TBM)	2,00	<b>B</b>	-	0,88

### Dettagli di calcolo - Punteggio per singolo servizio

#### Automazione impianto di ventilazione

Sistema installato	Tipologia di controllo	Punteggio	Classe
Controllo della portata d'aria nei singoli ambienti	Controllo in base alla presenza	2,00	B
		<b>2,00</b>	

#### Automazione impianto di illuminazione

Sistema installato	Tipologia di controllo	Punteggio	Classe
Regolazione in base alla presenza	Rilevazione automatica - Accensione automatica	2,00	B
		<b>2,00</b>	

## DATI GENERALI

### Committente

<b>Pubblica amministrazione</b>	
Ragione Sociale	<b>Comune di Cerano d'Intelvi</b>
Tipo soggetto	<b>Società a patrimonio interamente pubblico</b>
Codice Fiscale	
P.IVA	
Nazione	<b>Italia</b>
Indirizzo	<b>Via Fontana 72</b>
CAP - Comune	<b>22020 Cerano d'Intelvi (Como)</b>

## PREMESSA

### Normativa di riferimento

Il progetto deve rispettare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

<b>D. M. 11/10/2017</b>	Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili (CAM).
<b>D. M. 23/06/2022</b>	Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili (CAM).
<b>UNI EN ISO 7730</b>	Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.
<b>D. M. 26/06/2015</b>	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
<b>UNI EN 13788</b>	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo.
<b>UNI EN 15251</b>	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.

### Applicazione delle norme al progetto

Ai sensi dei CAM:

- "Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti). Inoltre bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del DM 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti".

### Criteri utilizzati per le scelte progettuali

In applicazione delle leggi sopra citate, il presente progetto comprende la valutazione del comfort termoigrometrico globale in termini di PMV e PPD.

Simboli e abbreviazioni

Simbolo	Descrizione	Unità di misura
<i>PMV</i>	Voto Medio Previsto	-
<i>PPD</i>	Percentuale Prevista Insoddisfatti	%
<i>M</i>	Metabolismo energetico	W/m <sup>2</sup> oppure met
<i>W</i>	Potenza meccanica efficace	W/m <sup>2</sup> oppure met
<i>I<sub>cl</sub></i>	Isolamento termico dell'abbigliamento	m <sup>2</sup> ·K/W oppure clo
<i>f<sub>cl</sub></i>	Coefficiente di area dell'abbigliamento	m <sup>2</sup> ·K/W
<i>t<sub>a</sub></i>	Temperatura dell'aria	°C
<i>t<sub>r</sub></i>	Temperatura media radiante	°C
<i>v<sub>ar</sub></i>	Velocità relativa dell'aria	m/s
<i>U<sub>r</sub></i>	Umidità relativa	%
<i>p<sub>a</sub></i>	Pressione parziale del vapor d'acqua	Pa
<i>h<sub>c</sub></i>	Coefficiente di scambio termico convettivo	W/m <sup>2</sup> ·K
<i>t<sub>cl</sub></i>	Temperatura superficiale dell'abbigliamento	°C
<i>h<sub>r</sub></i>	Coefficiente di scambio termico radiante	W/m <sup>2</sup> ·K
<i>t<sub>o</sub></i>	Temperatura operativa	°C
<i>DR</i>	Rischio correnti d'aria - Percentuale di insoddisfatti	%
<i>t<sub>a,l</sub></i>	Temperatura locale dell'aria	°C
<i>v<sub>a,l</sub></i>	Velocità media locale dell'aria	m/s
<i>T<sub>u</sub></i>	Intensità locale di turbolenza	%
<i>PD</i>	Percentuale insoddisfatti	%
$\Delta T_{a,v}$	Differenza verticale della temperatura dell'aria	°C
<i>T<sub>f</sub></i>	Temperatura pavimento	°C
$\Delta T_{or}$	Asimmetria radiante	°C

Valutazione globale: determinazione del PMV e del PPD

Per la determinazione del comfort globale del corpo umano si calcolano PMV e PPD in base al modello di Fanger su cui si basa la UNI EN ISO 7730.

Il PMV prevede il valore medio dei voti sulla sensazione di comfort dati da un gran numero di soggetti per un certo ambiente e si calcola attraverso le equazioni seguenti.

$$PMV = [0,303 \times \exp(-0,036 \times M) + 0,028] \times \left\{ \begin{array}{l} (M - W) - \left[ 3,05 \times 10^{-3} \times [5\,733 - 6,99 \times (M - W) - p_a] \right] - 0,42 \times [(M - W) - 58,15] \\ - \left[ 1,7 \times 10^{-5} \times M \times (5\,867 - p_a) \right] - 0,0014 \times M \times (34 - t_a) \\ - \left[ 3,96 \times 10^{-8} \times f_{cl} \times [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] \right] - f_{cl} \times h_c \times (t_{cl} - t_a) \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \times (M - W) - \left[ 3,96 \times 10^{-8} \times f_{cl} \times [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] \right] - f_{cl} \times h_c \times (t_{cl} - t_a) \quad (2)$$

$$h_c = \begin{cases} 2,38 \times |t_{cl} - t_a|^{0,25} & \text{per } 2,38 \times |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \times \sqrt{v_{ar}} \\ 12,1 \times \sqrt{v_{ar}} & \text{per } 2,38 \times |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \times \sqrt{v_{ar}} \end{cases} \quad (3)$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 I_{cl} & \text{per } I_{cl} \leq 0,078 \text{ m}^2 \times \text{K/W} \\ 1,05 + 0,645 I_{cl} & \text{per } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \times \text{K/W} \end{cases} \quad (4)$$

Per il calcolo di  $t_{cl}$  e  $h_c$ , che sono variabili dipendenti l'una dall'altra, si utilizza un algoritmo iterativo che si ferma quando trova una condizione di equilibrio/convergenza sul valore di  $t_{cl}$ .

L'equazione (1) rappresenta il bilancio termico tra corpo umano e ambiente: alla potenza generata dall'attività metabolica (M) vengono sottratte le varie componenti disperse dal corpo umano: potenza meccanica per lavoro (W), potenza termica dispersa per sudorazione e traspirazione **a)** e **b)**, potenza termica dispersa nella respirazione **c)** e **d)**, potenza termica scambiate per irraggiamento **e)**, potenza scambiata per convezione **f)**.

La pressione parziale del vapor d'acqua è ricavata a partire dall'umidità relativa ( $U_r$ ) e dalla  $t_a$ :

$$p_a = U_r \times 10 \times \exp(16,6536 - 4030,183 / (t_a + 235))$$

La temperatura operativa ( $t_o$ ) è ottenuta dalla seguente:

$$t_o = (h_r \times t_r + h_c \times t_a) / (h_r + h_c)$$

Il PPD dipende direttamente dal PMV e prevede la percentuale degli insoddisfatti per l'ambiente considerato:

$$PPD = 100 - 95 \times \exp(-0,03353 \times PMV^4 - 0,2179 \times PMV^2) \quad (5)$$

#### Valutazione dei Discomfort locali

Per la previsione dei discomfort locali la UNI EN ISO 7730 considera i seguenti casi: correnti d'aria, differenza verticale della temperatura dell'aria, pavimenti caldi freddi, asimmetria radiante.

Per calcolare la percentuale di insoddisfatti si utilizzano le seguenti formule:

#### Correnti d'aria

$$DR = (34 - t_{a,l})(\bar{v}_{a,l} - 0,05)^{0,62} (0,37 \times \bar{v}_{a,l} \times Tu + 3,14) \quad (6)$$

#### Differenza verticale della temperatura dell'aria

$$PD = \frac{100}{1 + \exp(5,76 - 0,856 \times \Delta t_{a,v})} \quad (7)$$

#### Pavimenti caldi freddi

$$PD = 100 - 94 \times \exp(-1,387 + 0,118 \times t_f - 0,0025 \times t_f^2) \quad (8)$$

#### Asimmetria radiante

##### **a) Soffitto caldo**

$$PD = \frac{100}{1 + \exp(2,84 - 0,174 \times \Delta t_{pr})} - 5,5 \quad (9)$$

$$\Delta t_{pr} < 23 \text{ }^\circ\text{C}$$

##### **b) Parete fredda**

$$PD = \frac{100}{1 + \exp(6,61 - 0,345 \times \Delta t_{pr})} \quad (10)$$

$$\Delta t_{pr} < 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

c) **Soffitto freddo**

$$PD = \frac{100}{1 + \exp(9,93 - 0,50 \times \Delta t_{pr})} \quad (11)$$

$$\Delta t_{pr} < 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

d) **Parete calda**

$$PD = \frac{100}{1 + \exp(3,72 - 0,052 \times \Delta t_{pr})} - 3,5 \quad (12)$$

$$\Delta t_{pr} < 35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Categorie ambiente secondo UNI EN ISO 7730 e UNI EN 15251

Nella tabella successiva sono riepilogate le categorie ambiente secondo le norme UNI EN ISO 7730 (Classi A, B, C) e UNI EN 15251 (Classi I, II, III, IV che considerano soli i valori di PPD e PMV).

Categoria UNI EN ISO 7730 (UNI EN 15251)	Stato termico complessivo		Discomfort termico locale			
	PPD (%)	PMV	Corrente d'aria DR (%)	Differenz a temp. verticale PD (%)	Paviment i caldi o freddi PD (%)	Asimmetri a radiante PD (%)
Classe A (I)	<6	-0.2 < PMV < +0.2	<10	<3	<10	<5
<b>Classe B (II)</b>	<b>&lt;10</b>	<b>-0.5 &lt; PMV &lt; +0.5</b>	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;5</b>
Classe C (III)	<15	-0.7 < PMV < +0.7	<30	<10	<15	<10
- (IV)	≥15	PMV ≥ +0.7 PMV ≤ -0.7	-	-	-	-

I CAM considerano come valide le condizioni conformi alla Classe B della UNI EN ISO 7730, in termini di PMV e PPD.

## VALUTAZIONE COMFORT DEGLI AMBIENTI TERMICI

### Descrizione intervento

Il fabbricato oggetto del progetto è denominato " Edificio ex Latteria Veglio ", situato in Via Fontana 72 Cerano d'Intelvi (Como) ed è individuato catastalmente dai dati nella tabella seguente:

<b>Dati catastali</b>				
Cod. comune	Sezione	Foglio	Particella	Sub
<b>C482</b>		<b>16</b>	<b>2486</b>	
Categoria	Destinazione d'uso	Immobile rurale	Data accatastamento	
	<b>E.3</b>	<b>No</b>		

La seguente tabella mostra i dati relativi al fabbricato che inquadrano l'intervento rispetto ai CAM:

<b>Dati generali dell'intervento</b>	
Edificio pubblico	<b>Sì</b>
Tipologia edificio	<b>Servizi ricettivi, ristorativi, socio-sanitari</b>
Tipologia intervento	<b>Ristrutturazione importante di secondo livello</b>
Descrizione	<b>Manutenzione straordinaria immobile Veglio ex Latteria</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>35.6</b>
Umidità relativa (%)	<b>40.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Slip, maglietta, pantaloncini, calzini leggeri, sandali</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.30</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Distesi</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>0.80</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>30.8</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>33.3</b>
Voto medio previsto PMV	<b>0.46</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>9.5</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>20.2</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.10</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe lunghe, camicia, pantaloni, maglione con scollo a V, giacca, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.30</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>20.1</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>24.9</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.36</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>7.8</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>25.0</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>25.5</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>30.4</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.37</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>7.8</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>20.1</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe lunghe, camicia, pantaloni, maglione con scollo a V, giacca, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.30</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>24.6</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.48</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>9.8</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>20.6</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Attività sedentarie (ufficio, abitazione, scuola, laboratorio)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.20</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>23.5</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>29.3</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.47</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>9.6</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>18.6</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento da lavoro - Biancheria intima a gambe e maniche lunghe, giacca termica, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.20</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Attività sedentarie (ufficio, abitazione, scuola, laboratorio)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.20</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>19.4</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>24.3</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.27</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>6.5</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>24.9</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>25.5</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>30.3</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.38</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>8.1</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>18.8</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe corte, camicia, pantaloni, gilet, giacca, cappotto, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico $M$ (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica $W$ (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>19.4</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>23.7</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.32</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>7.1</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>27.4</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Attività sedentarie (ufficio, abitazione, scuola, laboratorio)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.20</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>26.7</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>30.7</b>
Voto medio previsto PMV	<b>0.45</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>9.2</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>18.8</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe lunghe, camicia, pantaloni, maglione con scollo a V, giacca, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.30</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Attività sedentarie (ufficio, abitazione, scuola, laboratorio)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.20</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>19.4</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>24.1</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.12</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>5.3</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe A</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria I</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>18.8</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - In piedi, attività leggere (shopping, laboratorio, industria leggera)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.60</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>22.6</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>28.6</b>
Voto medio previsto PMV	<b>0.09</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>5.2</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe A</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria I</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>17.7</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe lunghe, camicia, pantaloni, maglione con scollo a V, giacca, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.30</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - In piedi, attività leggera (shopping, laboratorio, industria leggera)</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.60</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>18.9</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>23.6</b>
Voto medio previsto PMV	<b>0.38</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>8.0</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>25.3</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima, camicia, pantaloni, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.70</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>25.7</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>29.7</b>
Voto medio previsto PMV	<b>0.12</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>5.3</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe A</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria I</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>18.6</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe corte, camicia, pantaloni, gilet, giacca, cappotto, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico $M$ (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica $W$ (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>19.4</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>23.6</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.34</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>7.4</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale estiva"</b>	
Stagione	<b>Estiva</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>26.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>24.3</b>
Umidità relativa (%)	<b>50.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Mutande, camicia con maniche corte, pantaloni leggeri, calzini leggeri, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>0.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico M (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica W (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>25.2</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>30.2</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.49</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>9.9</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

<b>Valutazione complessiva del comfort termico: "Valutazione globale invernale"</b>	
Stagione	<b>Invernale</b>
Temperatura aria $t_a$ (°C)	<b>20.0</b>
Temperatura media radiante $t_r$ (°C)	<b>19.7</b>
Umidità relativa (%)	<b>40.0</b>
Velocità relativa aria $v_r$ (m/s)	<b>0.15</b>
Abbigliamento	<b>Abbigliamento giornaliero - Biancheria intima a maniche e gambe corte, camicia, pantaloni, gilet, giacca, cappotto, calzini, scarpe</b>
Isolamento termico abbigliamento $I_{cl}$ (clo)	<b>1.50</b>
Metabolismo	<b>Standard UNI EN ISO 7730 - Seduti, rilassati</b>
Metabolismo energetico $M$ (met)	<b>1.00</b>
Potenza meccanica $W$ (met)	<b>0.00</b>
<b>Risultati</b>	
Temperatura operativa $t_o$ (°C)	<b>19.9</b>
Temperatura superficiale $t_{cl}$ (°C)	<b>24.0</b>
Voto medio previsto PMV	<b>-0.30</b>
Percentuale prevista insoddisfatti (%)	<b>6.9</b>
Categoria ambiente in termini di PMV e PPD	<b>Classe B</b>
Categoria UNI EN 15251	<b>Categoria II</b>
Sensazione termica	<b>Né caldo né freddo</b>

## CATEGORIA COMPLESSIVA FABBRICATO

Nella tabella seguente sono riepilogati i dati complessivi di classificazione degli ambienti:

Ambiente termico	t <sub>o</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Categoria PMV PPD	Categoria UNI 15251
Camere 2-3-4	30.8	30.8	9.5	Classe B	Categoria II
Bagni Piano Primo	20.0	20.0	9.8	Classe B	Categoria II
Ripostiglio Piano terra	23.5	23.5	9.6	Classe B	Categoria II
Bagni Piano terra	25.5	25.5	8.1	Classe B	Categoria II
Ambulatorio	26.7	26.7	9.2	Classe B	Categoria II
Sala attesa	18.9	18.9	8.0	Classe B	Categoria II
Bagno Piano Seminterrato	19.4	19.4	7.4	Classe B	Categoria II
P 1 Ingresso	25.2	25.2	9.9	Classe B	Categoria II

Legenda

<b>Ambiente termico</b>	Descrizione dell'ambiente termico
<b>t<sub>o</sub> (°C)</b>	Temperatura operativa (°C)
<b>PMV</b>	Voto medio previsto
<b>PPD (%)</b>	Percentuale prevista di insoddisfatti (%)
<b>Categoria PMV PPD</b>	Categoria in termini di PMV e PPD
<b>Categoria UNI 15251</b>	Categoria UNI 15251 in termini di PMV e PPD
<b>Categoria</b>	Categoria complessiva dei discomfort locali

**Valutazione globale ambienti**

Ambiente "Camere "															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	35.6	40.0	0.15	0.30	0.80	30.8	33.3	0.46	9.5	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	20.2	50.0	0.10	1.30	1.00	20.1	24.9	-0.36	7.8	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Bagni Piano Primo"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	25.0	50.0	0.15	0.50	1.00	25.5	30.4	-0.37	7.8	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	20.1	50.0	0.15	1.30	1.00	20.0	24.6	-0.48	9.8	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Ripostiglio Piano terra"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	20.6	50.0	0.15	0.50	1.20	23.5	29.3	-0.47	9.6	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	18.6	50.0	0.15	1.20	1.20	19.4	24.3	-0.27	6.5	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Bagni Piano terra"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	24.9	50.0	0.15	0.50	1.00	25.5	30.3	-0.38	8.1	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	18.8	50.0	0.15	1.50	1.00	19.4	23.7	-0.32	7.1	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Ambulatorio"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica

## Valutazione globale ambienti

Ambiente "Camere "															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	27.4	50.0	0.15	0.50	1.20	26.7	30.7	0.45	9.2	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	18.8	50.0	0.15	1.30	1.20	19.4	24.1	-0.12	5.3	Classe A	Categoria I	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Sala attesa"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	18.8	50.0	0.15	0.50	1.60	22.6	28.6	0.09	5.2	Classe A	Categoria I	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	17.7	50.0	0.15	1.30	1.60	18.9	23.6	0.38	8.0	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "Bagno Piano Seminterrato"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	25.3	50.0	0.15	0.70	1.00	25.7	29.7	0.12	5.3	Classe A	Categoria I	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	18.6	50.0	0.15	1.50	1.00	19.4	23.6	-0.34	7.4	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Ambiente "P 1 Ingresso"															
Dati ambiente termico								Risultati valutazione globale							
Ambiente termico	Stagione	t <sub>a</sub> (°C)	t <sub>r</sub> (°C)	U <sub>r</sub> (%)	v <sub>ar</sub> (m/s)	I <sub>cl</sub> (clo)	M (met)	t <sub>o</sub> (°C)	t <sub>cl</sub> (°C)	PMV	PPD (%)	Cat PMV PPD	Cat UNI 15251	Cat	Sensaz. termica
Valutazione globale estiva	Estiva	26.0	24.3	50.0	0.15	0.50	1.00	25.2	30.2	-0.49	9.9	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo
Valutazione globale invernale	Invernale	20.0	19.7	40.0	0.15	1.50	1.00	19.9	24.0	-0.30	6.9	Classe B	Categoria II	Classe B	Né caldo né freddo

### Legenda

**Dati ambiente termico Ambiente termico**

**Dati ambiente termico Stagione**

**Dati ambiente termico t<sub>a</sub> (°C)**

**Dati ambiente termico t<sub>r</sub> (°C)**

**Dati ambiente termico U<sub>r</sub> (%)**

Descrizione dell'ambiente termico

Stagione della valutazione globale dell'ambiente

Temperatura dell'aria (°C)

Temperatura media radiante (°C)

Umidità relativa (%)

<b>Dati ambiente termico <math>v_{ar}</math> (m/s)</b>	Velocità relativa dell'aria (m/s)
<b>Dati ambiente termico <math>I_{cl}</math> (clo)</b>	Isolamento termico dell'abbigliamento (clo)
<b>Dati ambiente termico <math>M</math> (met)</b>	Metabolismo energetico (met)
<b>Risultati valutazione globale <math>t_o</math> (°C)</b>	Temperatura operativa (°C)
<b>Risultati valutazione globale <math>t_{cl}</math> (°C)</b>	Temperatura superficiale dell'abbigliamento (°C)
<b>Risultati valutazione globale PMV</b>	Voto medio previsto
<b>Risultati valutazione globale PPD (%)</b>	Percentuale prevista di insoddisfatti (%)
<b>Risultati valutazione globale Cat PMV PPD</b>	Categoria in termini di PMV e PPD
<b>Risultati valutazione globale Cat UNI 15251</b>	Categoria UNI 15251 in termini di PMV e PPD
<b>Risultati valutazione globale Cat</b>	Categoria comprensiva dei discomfort locali
<b>Risultati valutazione globale Sensaz. termica</b>	Sensazione termica media prevista

La categoria in termini di PMV e PPD rispetta quanto previsto dai criteri ambientali minimi (CAM) per progettazione e lavori per nuove costruzioni, ristrutturazioni e manutenzioni di edifici pubblici che prevedono di garantire condizioni conformi alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV e di PPD.