

Comune di Padova



Settore Lavori Pubblici

"RISTRUTTURAZIONE MPX"

VIA BONPORTI - PADOVA

CIG B5FC2A518F CUP H97B24000140007 Cod. Progetto LLPP EDP 2025/044

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE DIRETTORE DEI LAVORI

Arch. Eleonora Strada

indirizzo: via Sorio n° 89 - 35141 Padova

email: studioarch.strada@gmail.com

www.architetturacustica.eu

Arch. Ivan Iobstraibizer

indirizzo: via San Pietro n° 77 A - 35139 Padova

email: ivan@iobstraibizer.eu

COORDINATORE PER LA SICUREZZA PROGETTISTA ANTINCENDIO PROGETTISTA IMPIANTI


Ing. Davide Sabbadin

indirizzo: via Tombolan Fava n° 47 - 35129 Padova

email: info@sdprogetti.it

FASE	AREA		TIPO ELABORATO	
GC gestione commessa	PI pianificazione	IA impianti antincendio	EE elenco elaborati	LL lista delle lavorazioni
IP indagini preliminari	UR urbanistica	SI sicurezza	EG elaborati grafici	GL giornale dei lavori
PF progetto di fattibilità	AR architettonico	CO contabilità	RE relazioni	RC registro di contabilità
PD progetto definitivo	ST strutture	VV sistemazioni a verde e viabilità	CM computi metrici e stime	SL stato di avanzamento lavori
PE progetto esecutivo	GE geologia e idrogeologia	IO intera opera	CC capitolati e contratti	PM piano manutenzione
AP appalto	IE impianti elettrici e speciali	RE rapporti con enti	EP elenco prezzi	VE verbali
DL direzione lavori	IM impianti termo-meccanici	SA servizi accessori	AP analisi prezzi	LC lettere e comunicazioni

TITOLO TAVOLA: Relazione CAM impianti

SIGLA: APPR_038 MEP RE 02 R0	file n° 038	
DATA: 24/11/2025	PFTE	ESECUTIVO
SCALA: -		
FILE: APPR_038 MEP RE 02 R0 - Relazione CAM impianti	PROGETTO	

CAPO SETTORE LAVORI PUBBLICI

Dott. Danilo Guarti

Settore Lavori Pubblici Comune di Padova

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

arch. Domenico Lo Bosco

Settore Lavori Pubblici Comune di Padova

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	STRUTTURA	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE - URBANISTICO	6
4.1	Risparmio idrico	6
5	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DEGLI EDIFICI	7
5.1	Diagnosi energetica	7
5.2	Prestazione energetica	7
5.3	Impianti di illuminazione per interni	8
5.4	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	8
5.5	Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	9
5.6	Benessere termico	10
5.7	Illuminazione naturale	10
5.8	Dispositivi di ombreggiamento	11
5.9	Tenuta dell'aria	12
5.10	Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	12
5.11	Prestazioni e comfort acustici	13
5.12	Radon	14
5.13	Piano di manutenzione dell'opera	14
5.14	Disassemblaggio e fine vita	14
6	SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	16
6.1	Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	16
6.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	18
6.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	18
6.4	Acciaio	18
6.5	Laterizi	18
6.6	Prodotti legnosi	19
6.7	Isolanti termici ed acustici	19
6.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	20
6.9	Murature in pietrame e miste	21
6.10	Pavimenti	21
6.11	Serramenti ed oscuranti in PVC	21
6.12	Tubazioni in PVC e polipropilene	22
6.13	Pitture e vernici	22
7	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE	23
7.1	Prestazioni ambientali del cantiere	23
7.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo	24
7.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	25
7.4	Rinterri e riempimenti	25

1 PREMESSA

Si precisa che la presente relazione tecnica tratta esclusivamente gli interventi di natura impiantistica, impianti meccanici ed elettrici. Le opere edili, invece, sono oggetto di una specifica relazione separata, allegata al presente progetto.

Il Comune di Padova intende realizzare una serie di interventi presso il Cinema Multisala Pio X – MPX, in via Bonporti, 22 – 35141 Padova (PD) per la variazione della destinazione d'uso della Sala Petrarca, che sarà trasformata in un auditorium-sala cinematografica. L'immobile, cessata la precedente funzione teatrale, verrà configurato come locale di pubblico spettacolo destinato a sala cinematografica, sala convegni e auditorium.

Interventi principali

Opere Edili

- 1. Rifacimento e ampliamento della superficie del palcoscenico**
 - Demolizione del piano di calpestio esistente
 - Realizzazione di un nuovo piano di calpestio e ampliamento della superficie
- 2. Installazione rivestimento acustici su pareti e soffitto**
 - Demolizione rivestimenti esistenti
 - Installazione nuovi materiali acustici
- 3. Piano interrato: adeguamento antincendio**
 - Con la riqualificazione della sala, verrà eseguito anche l'adeguamento antincendio dell'intera struttura, attraverso l'inserimento di opere specifiche di adeguamento edilizio, elettrico e meccanici.

Impianti elettrici

- La sostituzione delle lampade di illuminazione in alcune zone dell'edificio, al fine di ottimizzare l'efficienza energetica e migliorare la qualità dell'illuminazione.
- Il rifacimento completo dell'impianto di illuminazione di emergenza, per garantire la sicurezza in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.
- L'installazione di un impianto di evacuazione sonora di tipo EVAC, per fornire indicazioni chiare in caso di emergenza e facilitare l'evacuazione dell'edificio.
- La revisione dell'impianto di rivelazione incendi, per un'efficace prevenzione e gestione delle situazioni di rischio.
- Il rifacimento dell'impianto idrico antincendio, per garantire l'efficienza del sistema di protezione contro gli incendi.
- L'installazione di un nuovo impianto di illuminazione nella sala del palcoscenico, per migliorare l'illuminazione scenica e operativa.

Impianti Meccanici:

- 1. Ammodernamento dei bagni:**
 - Manutenzione dei sanitari.
 - Esecuzione di manutenzione straordinaria ove necessario.
- 2. Pulizia interna dei canali dell'aria:**
 - Pulizia a fondo di tutti i canali dell'aria.
 - Disinfezione e certificazione delle unità di trattamento aria da parte di ditta specializzata.

In sostanza per gli impianti non vengono eseguiti modifiche sostanziali ma implementazioni tali da determinare il miglioramento di comfort e risparmio energetico.

I criteri ambientali minimi sono requisiti volti a individuare, nelle varie fasi del ciclo di vita dell'opera, la migliore soluzione progettuale, il prodotto o il servizio sotto il profilo ambientale.

I CAM mirano ad orientare i processi edilizi verso un'economia circolare attraverso l'analisi del ciclo di vita dell'opera e dei relativi componenti.

La stazione appaltante considera la valutazione del ciclo di vita degli edifici (LCA) a monte delle scelte progettuali e dei materiali.

La relazione si pone l'obiettivo di:

- **descrivere e motivare le scelte progettuali** che garantiscono la conformità ai singoli CAM e le relative modalità di applicazione;
- **verificare la conformità al criterio** attraverso informazioni, metodi e documenti;
- **indicare gli elaborati progettuali** (elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi, ecc.) nei quali sia evidenziato lo stato *ante operam*, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato *post operam* che attesti il rispetto dei CAM;
- **specificare i requisiti dei materiali e prodotti da costruzione** conformi alle indicazioni dei CAM;
- **indicare i mezzi di prova** che l'esecutore dei lavori presenta alla direzione dei lavori.

La relazione dà, altresì, evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione di un determinato criterio. Resta inteso che la stazione appaltante ha comunque l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM.

2 STRUTTURA

La presente relazione si articola nelle seguenti specifiche tecniche, in ottemperanza a quanto riportato dal DM 23 giugno 2022:

1. specifiche tecniche progettuali di **livello territoriale-urbanistico**;
2. specifiche tecniche progettuali per gli **edifici**;
3. specifiche tecniche per i **prodotti da costruzione**;
4. specifiche tecniche progettuali relative al **cantiere**.

I requisiti dei prodotti da costruzione dettati dalle specifiche tecniche sono riportati anche nel progetto di fattibilità tecnico-economica.

Si richiamano di seguito 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 RIFERIMENTI NORMATIVI

Questo documento contiene le verifiche di ottemperanza ai “Criteri Ambientali Minimi Edilizia (CAM)” per i lavori di costruzione e ristrutturazione degli edifici adottato con DM 24 dicembre 2015 (GU del 21.1.2016 N.16), aggiornato con DM 11 ottobre 2017 (GU del 6.11.2017 N.259) e aggiornato con DM 23 giugno 2022 (GU del 6.8.2022 N.183).

I criteri ambientali individuati in questo documento corrispondono a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti, da norme e standard tecnici obbligatori, (ai sensi delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17 gennaio 2018) e dal Regolamento UE sui Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e successivi Regolamenti Delegati). Si vogliono comunque richiamare qui alcune norme e riferimenti principali del settore:

- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”;
- D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”
- D.L. 4 giugno 2013, n. 63 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”;
- D.Lgs 4 luglio 2014 n. 102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”;
- COM(2014) 445 final “Opportunità per migliorare l’efficienza delle risorse dell’edilizia”
- D.L. 63/2013 convertito in Legge n. 90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il decreto interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa, “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”, ai sensi dell’articolo articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 (e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto "prestazioni") ed il decreto interministeriale "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" (c.d. decreto "linee guida").

4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE - URBANISTICO

Al momento della definizione del presente appalto la stazione appaltante ha effettuato un'analisi delle proprie esigenze e della eventuale disponibilità di edifici ed aree dismesse. L'obiettivo è quello di salvaguardare il territorio e gli habitat presenti, rispettivamente contenendo il consumo di suolo e favorendone la permeabilità, contrastando l'estinzione degli ecosistemi e delle biodiversità ad essi correlate.

Le specifiche tecniche progettuali di livello territoriale urbanistico mirano a:

- ridurre la pressione ambientale dell'intervento sul paesaggio, sulla morfologia, sugli ecosistemi e sul microclima urbano;
- contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici;
- garantire livelli adeguati di qualità ambientale urbana.

4.1 Risparmio idrico

Il progetto garantisce e prevede:

a) L'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso, nonché per il controllo della portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, si prevede l'adozione di rubinetterie temporizzate o elettroniche, che interrompono automaticamente il flusso nei lavabi e nelle docce, e che siano a basso consumo idrico (6 litri al minuto per lavandini, lavabi e bidet; 8 litri al minuto per docce, misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091). Inoltre, si richiede l'impiego di apparecchi sanitari dotati di cassette a doppio scarico, con capacità massima di scarico completo pari a 6 litri e scarico ridotto non superiore a 3 litri. Durante la fase di esecuzione, per i dispositivi di riduzione del flusso e controllo della portata, è obbligatoria la presentazione di una dichiarazione da parte del produttore che certifichi la conformità delle caratteristiche tecniche del prodotto (in particolare la portata), basata su norme tecniche riconosciute. In alternativa, può essere accettata la presenza di un'etichettatura ufficiale del prodotto, che riporti il valore della portata, rilasciata da un ente di certificazione riconosciuto (ad esempio, l'etichetta Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>).

b) orinatoi senz'acqua.

Verifica

Al fine di ovviare alla scarsità idrica connessa a future fasi di severa siccità, si prevede l'installazione di sistemi di riduzione del flusso, di controllo di portata e monitoraggio dei consumi, in ottemperanza alla norma: in particolare rubinetteria e/o erogatori idrici devono rispettare i seguenti standard internazionali di prodotto: EN 200, EN816, EN817, EN1111, EN1112, EN1113, EN1287, EN15091.

Si prevede l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico, aventi massimo 6 litri per scarico completo e massimo 3 litri per scarico ridotto.

Il progetto è stato sviluppato seguendo i requisiti CAM relativamente al contenimento dei consumi idrici. Sono stati previsti dispositivi che limitino il consumo di acqua, in particolare per tutti i lavabi i gruppi erogatori sono da 6 L/min, i gruppi erogatori delle docce sono da 8 L/min.

Le soluzioni adattative identificate non pregiudicano la salute dell'ambiente anche nell'ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Infatti, dette soluzioni non influenzano negativamente gli sforzi di adattamento né il livello di resilienza ai rischi fisici del clima, delle persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e delle altre attività economiche legate all'utilizzo dell'opera.

Tale opera sarà realizzata mediante sostituzione della cassetta di risciacquo dei WC esistenti.

5 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DEGLI EDIFICI

Le specifiche tecniche progettuali degli edifici pongono l'attenzione sull'edificio nel suo complesso e mirano a:

- **migliorare l'efficienza energetica** dell'edificio, tenendo conto dell'involucro, degli impianti e della rispettiva interazione, in modo tale da contenere il più possibile le dispersioni ed i consumi;
- garantire livelli di **comfort** per gli occupanti;
- **minimizzare** eventuali **radiazioni, emissioni** e concentrazioni di **inquinanti**;
- **recuperare**.

5.1 Diagnosi energetica

Il progetto di fattibilità tecnico-economica relativo agli interventi di ristrutturazione di primo e secondo livello su edifici con superficie utile compresa tra 1.000 e 5.000 metri quadrati viene redatto partendo da una diagnosi energetica di tipo "standard". Questa analisi si basa su un metodo quasi stazionario ed è conforme alle normative UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2, seguendo le indicazioni riportate nelle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Nel caso di edifici con superficie utile pari o superiore a 5.000 metri quadrati, i progetti di fattibilità tecnico-economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello devono essere fondati su una diagnosi energetica di tipo "dinamico". Anche in questo caso, l'analisi è conforme alle normative UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 e rispetta quanto previsto dalle Linee Guida della UNI/TR 11775. In questa diagnosi, il calcolo dei fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento è eseguito mediante un metodo dinamico orario, secondo la norma UNI EN ISO 52016-1. Inoltre, tali progetti devono essere accompagnati da un'analisi costi-benefici eseguita secondo il criterio del ciclo di vita, come previsto dalla norma UNI EN 15459.

Per garantire una visione più completa e in linea con quanto stabilito dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, articolo 4, comma 3-quinquies, la diagnosi energetica deve anche prendere in considerazione e quantificare gli effetti positivi non strettamente energetici degli interventi proposti. Questi possono includere, ad esempio, il miglioramento del comfort per gli utenti, l'incremento della sicurezza, la riduzione dei costi di manutenzione, l'aumento del valore di mercato dell'edificio, il miglioramento della salute degli occupanti, e così via.

Verifica

Criterio non applicabile in quanto trattasi di intervento di modifica della distribuzione interna dell'impianto termico esistente, non saranno interessare le strutture dell'involucro edilizio.

5.2 Prestazione energetica

Fatte salve le disposizioni dell'Allegato 1 del decreto interministeriale del 26 giugno 2015, relativo all'Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", nonché le definizioni ivi riportate, e tenendo conto delle normative o regolamenti locali eventualmente più stringenti (come quelli regionali, urbanistici o edilizi comunali), i progetti relativi a nuove costruzioni, demolizioni con ricostruzione e ristrutturazioni importanti di primo livello devono assicurare adeguati livelli di benessere termico all'interno degli ambienti. Ciò può essere ottenuto mediante una delle seguenti modalità:

- a) verifica che la massa superficiale, come definita al punto 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, per ciascun elemento opaco verticale dell'involucro esterno, sia pari o superiore a 250 kg/m²;
- b) verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} , calcolata secondo la norma UNI EN ISO 13786 per ciascun componente opaco dell'involucro esterno, sia inferiore a 0,09 W/m²K per le pareti verticali (eccetto quelle orientate verso Nord-Ovest, Nord o Nord-Est), e inferiore a 0,16 W/m²K per superfici orizzontali o inclinate;
- c) verifica che, durante il periodo compreso tra il 20 giugno e il 21 settembre, per oltre l'85% delle ore in cui il locale è occupato, la differenza assoluta tra la temperatura operativa (in assenza di sistemi di raffrescamento attivi) e la temperatura di riferimento sia inferiore a 4°C.

Verifica

La verifica non è applicabile in quanto trattasi di intervento che non interessa l'involucro esterno.

5.3 Impianti di illuminazione per interni

Nel rispetto di quanto stabilito dal decreto interministeriale del 26 giugno 2015, relativo all'“Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione dei requisiti minimi per gli edifici”, i progetti relativi a edifici di nuova costruzione — compresi quelli che prevedono demolizione e ricostruzione o interventi di ristrutturazione — devono includere impianti di illuminazione conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- a) devono essere dotati di sistemi di controllo dell'illuminazione in grado di gestire automaticamente l'accensione, lo spegnimento e la regolazione dell'intensità luminosa (dimmerazione), sia in base all'orario che alla luce naturale disponibile. Il funzionamento di questi sistemi si basa su criteri quali la presenza di persone negli ambienti, i livelli medi di illuminamento rilevati e la fascia oraria. Questi requisiti si applicano agli edifici a destinazione non residenziale e, per quanto riguarda gli edifici residenziali, alle aree comuni;
- b) le lampade a tecnologia LED utilizzate in ambienti abitativi, scolastici o lavorativi devono avere una durata operativa minima di 50.000 ore.

Verifica

Si prevede la sostituzione dell'impianto di illuminazione ordinaria della Sala Petrarca con lampade a LED.

Il punto a) è garantito con accensione temporizzate per i bagni e disimpegni, mentre per gli spazi comuni come i corridoi e le scale saranno regolate da sensori di presenza.

Nelle Sala Petrarca l'illuminazione dei locali sarà regolata in base allo svolgimento dell'attività di intrattenimento e alla presenza persone.

Il punto b) è verificato.

Si rimanda agli elaborati di dotazione impiantistica e alle relazioni specifiche.

5.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Nel rispetto di quanto stabilito dal decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati a ospitare impianti e apparecchiature devono essere conformi ai requisiti necessari per garantirne una corretta pulizia e manutenzione durante l'esercizio, tenendo conto delle disposizioni contenute negli Accordi Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto definisce inoltre gli ambienti tecnici adibiti esclusivamente al posizionamento di apparecchiature e macchinari, specificando gli spazi minimi necessari, così come indicato nei manuali d'uso e manutenzione forniti dai produttori. Sono inoltre individuati i punti di accesso utili per le operazioni di manutenzione lungo i tracciati dei circuiti degli impianti tecnologici, indipendentemente dal tipo di fluido trasportato al loro interno.

Per quanto riguarda tutti i sistemi di ventilazione (impianti aeraulici), è prevista un'ispezione tecnica preliminare, da eseguire prima della messa in funzione dell'impianto, in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI EN 15780.

Verifica

Per l'intervento in oggetto non sono previste modifiche agli impianti di riscaldamento, condizionamento e climatizzazione esistenti.

Gli impianti attualmente presenti continueranno a garantire l'accessibilità necessaria alle attività ispettive e manutentive ordinarie e straordinarie, nel rispetto delle prescrizioni normative vigenti.

Le apparecchiature installate risultano collocate in posizioni che consentono il corretto accesso per la manutenzione. Le dorsali impiantistiche sono posate in cavedi tecnici già esistenti e accessibili al personale incaricato.

Si rimanda agli elaborati impiantistici e alla documentazione tecnica esistente per la descrizione completa delle configurazioni e dei percorsi di manutenzione.

Impianti esistenti:

L'impianto di climatizzazione a servizio delle sale "Petrarca", "Donatello" e "Giotto" è costituito da un'unità di trattamento aria multi-zona con serrande di mandata e ripresa che modulano portate e sezionamento delle sale inutilizzate. Il controllo avviene tramite sonde di temperatura e CO₂, regolando il rapporto aria esterna/ricircolo in base all'affollamento.

L'UTA è dotata di recuperatore di calore e di batterie per riscaldamento e raffreddamento, oltre a post-riscaldamento gestito con valvole a tre vie. Ventilatori di mandata e ripresa sono equipaggiati con inverter. Il sistema è alimentato da gruppi frigo nuovi e da una caldaia a metano da 345 kW. Ulteriori ambienti (ingresso, corridoi, locali sotto palco) sono serviti da ventilconvettori canalizzati con unità esterna in pompa di calore.

L'impianto di climatizzazione esistente non subirà modifiche.

5.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Pur mantenendo il rispetto dei requisiti di aerazione naturale diretta in tutti gli ambienti destinati a essere occupati, anche per brevi periodi, è necessario assicurare una buona qualità dell'aria interna in tutti gli spazi abitabili attraverso l'installazione di impianti di ventilazione meccanica, conformemente alle normative vigenti.

Per tutte le nuove costruzioni, le demolizioni con ricostruzione, gli ampliamenti, le sopraelevazioni e gli interventi di ristrutturazione rilevante di primo livello, devono essere garantiti i flussi d'aria esterna indicati dalla norma UNI 10339 oppure, in alternativa, deve essere rispettata almeno la Classe II della UNI EN 16798-1: "very low polluting building" per le nuove costruzioni, demolizioni con ricostruzione, ampliamenti e sopraelevazioni, e "low polluting building" per le ristrutturazioni importanti di primo livello. In entrambi i casi, è obbligatorio rispettare i criteri relativi al comfort termico (come indicato al paragrafo 15) e al contenimento del fabbisogno energetico per la ventilazione.

Per gli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, qualora non sia tecnicamente possibile raggiungere le portate d'aria previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è ammessa la Classe III, purché vengano comunque rispettati i requisiti relativi al benessere termico definiti nel criterio "2.4.6-Benessere termico" e il contenimento del consumo energetico per la ventilazione.

L'impossibilità tecnica a rispettare, totalmente o parzialmente, gli standard richiesti per la qualità dell'aria interna deve essere documentata dal progettista nella relazione tecnica prevista dall'allegato 1, paragrafo 2.2, del decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici". Tale relazione deve dettagliare l'impraticabilità di tutte le possibili soluzioni tecnologiche, i cui risultati devono essere inclusi nella relazione CAM secondo il criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate devono minimizzare la dispersione termica, il rumore, il consumo energetico, l'ingresso di inquinanti esterni e il flusso di aria fredda o calda durante i periodi invernali ed estivi.

Per limitare il fabbisogno energetico legato alla ventilazione, gli impianti meccanici devono prevedere sistemi di recupero di calore, ossia dispositivi integrati che trasferiscono l'energia contenuta nell'aria estratta a quella immessa, permettendo così il pre-trattamento dell'aria (riscaldamento o raffrescamento) già filtrata prima del suo ingresso negli ambienti.

Verifica

L'impianto esistente è dotato di rinnovo forzato dell'aria, con recupero di calore che garantisce un adeguato ricambio d'aria dei locali, tale impianto non sarà oggetto di modifica.

Per i rapporti aeroilluminanti (RAI) per tutti gli ambienti si rimanda alla relazione CAM edile.

5.6 Benessere termico

Il benessere termico e la qualità dell'aria interna sono garantiti da:

- condizioni conformi almeno alla **classe B** in termini di **PMV** (Voto Medio Previsto) e di **PPD** (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) - secondo la norma UNI EN ISO 7730;
- **assenza di discomfort locale.**

Verifica

L'impianto esistente è dotato di rinnovo forzato dell'aria, con recupero di calore che garantisce un adeguato ricambio d'aria dei locali, tale impianto non sarà oggetto di modifica.

5.7 Illuminazione naturale

Nei progetti che riguardano la ristrutturazione urbanistica, le nuove costruzioni, nonché le demolizioni con ricostruzione, al fine di assicurare un'adeguata quantità e distribuzione di luce naturale all'interno degli ambienti abitualmente utilizzati, indipendentemente dalla destinazione d'uso (ad eccezione di quei locali soggetti a normative specifiche come sale operatorie, sale radiologiche, ecc., nonché esclusi gli asili nido, le scuole materne e le scuole primarie e secondarie per le quali sono richiesti livelli superiori di illuminazione naturale), deve essere garantito un livello minimo di illuminamento naturale pari a 300 lux, rilevato in almeno il 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di almeno 100 lux, rilevato in almeno il 95% dei punti di misura. Questi valori devono essere assicurati per almeno il 50% delle ore di luce diurna.

Per quanto riguarda le scuole primarie e secondarie, deve essere garantito un illuminamento naturale di almeno 500 lux misurato nel 50% dei punti, e almeno 300 lux nel 95% dei punti di rilevamento, per almeno metà delle ore di luce naturale (livello medio).

Per gli asili nido e le scuole materne, è previsto un livello di illuminazione naturale ancora più elevato, pari ad almeno 750 lux per il 50% dei punti di misura e 500 lux per il 95% dei punti, per almeno la metà delle ore diurne (livello ottimale).

Per le altre tipologie di destinazione d'uso, l'ente appaltante può comunque richiedere un livello di illuminazione naturale superiore al minimo, chiedendo al progettista di adottare soluzioni architettoniche che garantiscano livelli medi o ottimali, analoghi a quelli stabiliti per gli edifici scolastici.

Per il calcolo e la verifica di questi parametri si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato secondo la UNI 10840 per gli edifici scolastici e secondo la UNI EN 15193-1 per tutte le altre tipologie edilizie.

Nel caso di edifici residenziali, qualora la posizione del lotto e le condizioni preesistenti lo permettano, le superfici vetrate delle zone giorno (come soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) devono essere orientate da est a ovest, passando per sud.

Nei casi di ristrutturazioni edilizie, restauro e risanamento conservativo, al fine di assicurare un'illuminazione naturale minima negli ambienti abitati, qualora non sia possibile adottare soluzioni architettoniche (ad esempio aperture di nuove finestre, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili ridotti, ecc.) in grado di raggiungere i livelli di illuminamento sopra indicati — sia per ragioni oggettive (come la mancanza di pareti o coperture in diretto contatto con l'esterno), sia per vincoli normativi di tutela del patrimonio culturale (come il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e successive disposizioni), o per specifiche indicazioni delle Soprintendenze — deve comunque essere garantito un fattore medio di luce diurna superiore al 2% per qualsiasi destinazione d'uso, fatta eccezione per le destinazioni soggette a normative settoriali specifiche (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) e per le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali il fattore medio di luce diurna da assicurare è superiore al 3%.

Verifica

Per i rapporti aeroilluminanti (RAI) per tutti gli ambienti si rimanda alla relazione CAM edile.

5.8 Dispositivi di ombreggiamento

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuove costruzioni e operazioni di demolizione e ricostruzione, è previsto il controllo dell'ingresso della radiazione solare diretta all'interno degli ambienti. A tal fine, le superfici trasparenti esterne degli edifici, siano esse verticali o inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura o ombreggiamento, fissi o mobili, rivolti verso l'esterno e posizionati su facciate con esposizione da EST a OVEST, passando per il Sud. Il rispetto di questo requisito può essere ottenuto anche tramite le proprietà specifiche del vetro impiegato, come l'utilizzo di vetri selettivi o con controllo solare.

I dispositivi di schermatura solare devono avere un valore del fattore di trasmissione solare totale, combinato con il tipo di vetro della superficie protetta, pari o inferiore a 0,35, come indicato dalla norma UNI EN 14501.

Questo requisito non si applica alle superfici trasparenti impiegate nei sistemi di captazione solare (come serre bioclimatiche), a condizione che queste superfici siano apribili oppure non esposte direttamente alla radiazione solare, ad esempio perché protette da ombre proiettate da parti dell'edificio stesso o da edifici adiacenti.

Verifica

La verifica non è applicabile in quanto trattasi di intervento che non interessa i dispositivi di ombreggiamento.

5.9 Tenuta dell'aria

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

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;
- 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;
- il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata mantenendo inalterato il volume interno per la corretta mandata e di ripresa dell'aria.

Si riportano i valori n50, relativi ai volumi di aria che deve essere ricambiata ogni ora all'interno dell'edificio, con differenza di pressione 50Pa, verificati dalla norma UNI EN ISO 9972:

- nuove costruzioni:
n50 < 2 (valore minimo)
n50 < 1 (valore premiante)
- interventi di ristrutturazione importante di I livello:
n50 < 3,5 (valore minimo)
n50 < 3 (valore premiante)

Verifica

La verifica non è applicabile in quanto trattasi di intervento che non interessa i serramenti dell'edificio.

5.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Per quanto riguarda gli spazi interni, il progetto prevede di limitare l'esposizione ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) generati da quadri elettrici, colonne montanti, dorsali di conduttori e simili, adottando le seguenti misure progettuali:

- a) il quadro elettrico principale, i contatori e le colonne montanti sono posizionati all'esterno e non adiacenti a locali abitati;
- b) l'installazione degli impianti elettrici segue uno schema a "stella", "albero" o "liscia di pesce", con l'obiettivo di mantenere i conduttori di ciascun circuito il più possibile vicini tra loro;
- c) i cavi elettrici sono disposti in modo tale che i conduttori di ritorno siano affiancati ai conduttori di andata, mantenendo la distanza minima possibile.

Inoltre, per ridurre l'esposizione interna ai campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) prodotti dai sistemi wi-fi, gli access point vengono collocati ad un'altezza superiore rispetto a quella delle persone e, se possibile, lontano da zone caratterizzate da alta frequentazione o lunga permanenza.

Per gli edifici soggetti al presente decreto, restano valide le normative attuali relative alla protezione dagli effetti potenzialmente dannosi a lungo termine derivanti dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno di ambienti in cui le persone soggiornano per almeno quattro ore al giorno.

Verifica

Il criterio è verificato per i punti a, b e c. Gli impianti esistenti garantiscono le prescrizioni generali di cui sopra.

5.11 Prestazioni e comfort acustici

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997 relativo alla "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici" (qualora il presente criterio e il suddetto decreto indichino livelli prestazionali diversi per lo stesso parametro, si devono adottare quelli più restrittivi tra i due), i requisiti prestazionali degli elementi tecnici passivi dell'edificio — quali pareti orizzontali e verticali, facciate e impianti tecnici — definiti dalla norma UNI 11367 devono essere almeno conformi alla classe II riportata nel prospetto 1 di tale norma. Gli elementi tecnici specifici per ospedali e case di cura devono invece soddisfare i livelli di "prestazione superiore" indicati nel prospetto A.1 dell'Appendice A della stessa norma e rispettare anche i parametri definiti come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B. Per le scuole, è necessario rispettare almeno i valori di riferimento relativi ai requisiti acustici passivi e al comfort acustico interno stabiliti nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad eccezione delle scuole, devono attenersi ai valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Negli interventi su edifici esistenti, queste prescrizioni si applicano qualora si effettui la ristrutturazione completa degli elementi edilizi di separazione tra spazi interni ed esterni o tra unità immobiliari confinanti, nonché in caso di realizzazione di nuove partizioni o impianti.

Per tutti gli altri tipi di intervento su edifici già esistenti, è necessario assicurare un miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti, salvo che:

- l'elemento tecnico rispetti già le prescrizioni sopra citate;
- siano presenti vincoli architettonici o divieti derivanti da regolamenti edilizi o locali che impediscano interventi di miglioramento;
- vi sia impossibilità tecnica a migliorare le caratteristiche acustiche degli elementi coinvolti.

La sussistenza di tali condizioni deve essere comprovata tramite una relazione tecnica redatta da un esperto qualificato in acustica, ai sensi dell'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi in cui non sia possibile migliorare le prestazioni acustiche, deve comunque essere garantito il mantenimento degli standard acustici passivi preesistenti.

Verifica

Per le prestazioni ed i comfort acustici degli ambienti si rimanda alla relazione CAM edile.

5.12 Radon

Devono essere implementate soluzioni progettuali e tecniche appropriate per prevenire e ridurre la presenza di gas radon all'interno degli edifici. Il valore massimo di riferimento per la concentrazione media annua di radon è fissato a 200 Bq/m³.

La misurazione della concentrazione di radon deve essere eseguita seguendo le modalità indicate nell'allegato II, sezione I, del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, e deve essere effettuata da servizi di dosimetria accreditati ai sensi dell'articolo 155 dello stesso decreto. Tali servizi devono fornire una relazione tecnica conforme ai contenuti previsti dall'allegato II del decreto.

Le strategie adottate, inclusi i metodi e gli strumenti utilizzati, devono essere conformi a quanto previsto dal Piano nazionale d'azione per il radon, come stabilito dall'articolo 10, comma 1, del citato decreto.

Verifica

Per la verifica del Radon si rimanda alla relazione CAM edile.

5.13 Piano di manutenzione dell'opera

Il piano di manutenzione include la verifica dei livelli di prestazione, sia qualitativi che quantitativi, relativi alle performance ambientali previste dai criteri riportati in questo documento, come ad esempio il controllo dell'efficacia dell'isolamento o dell'impermeabilizzazione, ecc. Inoltre, il piano prevede un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che definisce i parametri da misurare in funzione del contesto ambientale in cui si trova l'immobile.

Verifica

Si fa riferimento al piano di manutenzione generale dell'edificio, che contempla l'archiviazione di tutta la documentazione tecnica relativa alla struttura. Tale documentazione è accessibile al gestore dell'edificio, così da facilitare una gestione efficace e l'esecuzione degli interventi manutentivi.

I documenti da conservare sono:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come realizzato" accompagnati da documentazione fotografica, relativi sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell'opera e dei suoi componenti, articolato in:
 - a) Manuale d'uso;
 - b) Manuale di manutenzione;
 - c) Programma di manutenzione;
- Piano di fine vita, contenente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e prefabbricati che possono essere successivamente riutilizzati o riciclati.

5.14 Disassemblaggio e fine vita

Nel progetto relativo a edifici di nuova realizzazione, inclusi interventi di demolizione e ricostruzione e lavori di ristrutturazione edilizia, si prevede che almeno il 70% in peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati impiegati, ad esclusione degli impianti, sia idoneo, a fine vita, a essere smontato o sottoposto a demolizione selettiva (decostruzione). Questi materiali devono poter essere successivamente avviati a processi di preparazione per il riutilizzo, il riciclo o altre forme di recupero. Il soggetto aggiudicatario è responsabile della redazione di un piano specifico per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, basato sulla norma ISO 20887 "Sostenibilità negli edifici e nelle opere di ingegneria civile - Progettazione per lo

smontaggio e l'adattabilità — Principi, requisiti e linee guida”, oppure sulla UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva - Metodo per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti nell'ottica dell'economia circolare”. In alternativa, può fare riferimento alle informazioni sul disassemblaggio fornite nelle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) conformi alla UNI EN 15804, corredate dalle schede tecniche o dalla documentazione tecnica del produttore riguardanti i componenti e gli elementi prefabbricati recuperabili e riciclabili. La terminologia impiegata per le parti dell'edificio segue le definizioni riportate nella norma UNI 8290-1.

Verifica

Per la verifica del disassemblaggio e fine vita relativo all'intervento di ristrutturazione edilizia in oggetto si rimanda alla relazione CAM edile.

6 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione esaminano i singoli prodotti da costruzione e materiali costituenti l'edificio in un'ottica di economia circolare, riciclaggio e recupero. A tal fine il progetto, per ciascun elemento, individua il valore % del contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti da computare come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti) sul peso del prodotto:

$$\% = \frac{\text{contenuto materia recuperata,riciclata,sottoprodotti}}{\text{peso totale prodotto}}$$

Il valore suddetto è dimostrato attraverso un certificato nel quale sia riportato:

- il numero di identificazione dello stesso;
- il valore percentuale relativo al contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti;
- il nome del prodotto certificato;
- date di rilascio e scadenza.

I certificati di conformità variano a seconda del materiale considerato:

1. **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©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. **certificazione "ReMade in Italy®"** con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. **marchio "Plastica seconda vita"** con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. **certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product"**, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura - per i prodotti in **PVC**;
5. certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

6.1 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	
Benzene	1
Tricloroetilene (trielina)	1
Di-2-etilesiftalato (DEHP) ⁽¹⁾	1
Dibutiftalato (DBP) ⁽¹⁾	1
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4 - Trimetilbenzene	< 1500
1,4 - diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2 - Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

Le emissioni devono essere determinate secondo quanto disposto dalla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Nel dettaglio, le prove sono eseguite considerando i seguenti minimi fattori di carico e 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m^2/m^3 per le pareti;
- 0,4 m^2/m^3 per pavimenti o soffitto;
- 0,05 m^2/m^3 per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,07 m^2/m^3 per le finestre;
- 0,007 m^2/m^3 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.

Il criterio è soddisfatto tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e da una dichiarazione attestante la conformità 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

Il progetto prevede l'uso di materiali aventi emissioni in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9, ovvero inferiori ai limiti indicati nella tabella di cui al punto 2.3.5.1 "Emissioni negli ambienti confinati" dei C.A.M.

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il **5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).

Tale percentuale si calcola come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua:

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

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Nel caso di:

- prodotti prefabbricati in calcestruzzo il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti è pari ad almeno il **5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).
- blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti è pari ad almeno il **7,5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.4 Acciaio

L'acciaio impiegato per **usi strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **75%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato⁽¹⁾;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

L'acciaio impiegato per **usi non strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **65%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato⁽¹⁾;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.5 Laterizi

I laterizi **usati per muratura e solai** hanno un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), pari al:

- **15%** sul peso del prodotto;
- **10%** sul peso del prodotto se contengono solo materia riciclata, recuperata.

I laterizi **usati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista** hanno un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), pari al:

- **7,5%** sul peso del prodotto;
- **5%** sul peso del prodotto se contengono solo materia riciclata, recuperata.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.6 Prodotti legnosi

I prodotti in legno impiegati nel progetto sono costituiti da:

- **materie prime vergini** - nel caso di **elementi strutturali**;
- **materie prime seconde** (legno riciclato) - nel caso di elementi "secondari" quali **isolanti**.

La rispondenza al criterio è data da idonea documentazione:

- **materie prime vergini** - devono essere corredate di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, quale:
 - **certificazione FSC o PEFC** - supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione;
- **legno riciclato** - è corredato di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, attestante che **almeno il 70% di materiale** sia **riciclato**, quale:
 - **FSC Riciclato** - attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
 - **FSC Misto** - con indicazione della % di materiale riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta;
 - **etichetta Riciclato PEFC** - attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
 - **ReMade in Italy** - con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
 - Marchio di qualità ecologica **Ecolabel EU**.

I certificati riportano 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.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.7 Isolanti termici ed acustici

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

- a) i materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) devono possedere la **marcatura CE**.
La marcatura CE viene apposta al materiale tramite **dichiarazione di prestazione⁽¹⁾** del fabbricante (DoP) oppure **Valutazione Tecnica Europea (ETA)**.
- b) le sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti secondo il regolamento

- REACH, se presenti all'interno dell'isolante, devono avere una concentrazione < **0,1%** (peso/peso);
- c) gli isolanti non devono essere prodotti con agenti espandenti che causano la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d) gli isolanti non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati, o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- e) qualora gli isolanti siano prodotti da una resina di polistirene espandibile, gli agenti espandenti devono avere un contenuto < **6%** del peso del prodotto finito;
- f) qualora gli isolanti siano costituiti da lane minerali, devono essere conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP);
- g) qualora gli isolanti siano costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella⁽²⁾, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso del prodotto come somma delle tre frazioni.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotti
Cellulosa	80 %
Lana di vetro	60 %
Lana di roccia	15 %
Vetro cellulare	60 %
Fibre in poliestere	50 % (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all' 85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15 %
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10 %
Poliuretano espanso rigido	2 %
Poliuretano espanso flessibile	20 %
Agglomerato di poliuretano	70 %
Agglomerato di gomma	60 %
Fibre tessili	60 %

La rispondenza al criterio è data da:

- **dichiarazione** del legale rappresentante del produttore, supportata da **documentazione tecnica**, quali schede dei dati di sicurezza (SDS), o rapporti di prova - per i **punti da a) a e)**;
- **scheda informativa** attestante la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R (ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una **certificazione** (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di bio-solubilità - per il **punto f)**;
- per il **punto g)**, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto dalle specifiche tecniche per i prodotti da costruzione.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto minimo di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotti pari al:

- **10%** (sul peso del prodotto);
- **5%** (sul peso del prodotto) nel caso di prodotti a base di gesso.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.9 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

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.10 Pavimenti

Pavimentazioni dure (piastrelle in ceramica)

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

- **Marchio Ecolabel UE;**
- **dichiarazione ambientale ISO di Tipo III**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, validata da un organismo di valutazione della conformità, è presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

Pavimenti resilienti

Il progetto prevede che il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto sia pari al:

- **20%** - nel caso di **pavimentazioni costituite da materie plastiche;**
- **10%** - nel caso di **pavimentazioni costituite da gomma.**

Sono esclusi i prodotti con spessore < 1mm

Le pavimentazioni non sono 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 **documentazione tecnica del fabbricante** con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

I serramenti oscuranti in PVC hanno un contenuto minimo di materie riciclate, recuperate, sottoprodotti pari al **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Verifica

Criterio non applicabile in quanto tale tipologia non viene impiegata.

6.12 Tubazioni in PVC e polipropilene

Le tubazioni in PVC e polipropilene hanno un contenuto minimo di materie riciclate, recuperate, sottoprodotti pari al **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

6.13 Pitture e vernici

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

- recano il **marchio di qualità ecologica Ecolabel UE**;
- non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione **> 0,010 %** in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

La rispondenza al criterio è data da:

- prodotti recanti il **Marchio Ecolabel UE**;
- **rapporti di prova** rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni 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).

Per dimostrare che all'interno del composto non ci siano sostanze o miscele pericolose, andrà fornita **identificazione** (nome chimico, CAS o numero CE) e **Classificazione** della sostanza o della miscela con l'eventuale **indicazione del pericolo**. Al fascicolo vanno allegate le **schede di dati di sicurezza** (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra **documentazione tecnica** di supporto.

Verifica

Si rimanda al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici e alla relazione CAM edile.

7 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

Le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere individuano criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere.

Tali criteri vanno ad integrare quanto contenuto nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

7.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Preparazione e gestione del cantiere sono eseguite secondo le prescrizioni di seguito indicate:

- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione;
- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali;
- c) 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);
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri);
- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- g) definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili";
- i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;

- m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Verifica

Si rimanda alla relazione CAM edile.

7.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Il progetto stabilisce che la demolizione degli edifici venga eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale.

Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il **70%** in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, escludendo gli scavi, deve essere destinato a 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 pertanto la quota parte di rifiuti che può essere destinato a riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

La stima include:

- 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.

A seguito della 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.

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 **riutilizzo** nell'ambito dello stesso cantiere e, qualora non fosse possibile, 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 **riciclo** o ad altre forme di **recupero**;
- **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, avviati ad impianti per la **produzione di aggregati riciclati**.

Verifica

Si rimanda alla relazione CAM edile.

7.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n.120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Verifica

Punto non pertinente in quanto non sono previste opere che interessano lo strato superficiale del terreno.

7.4 Rinterri e riempimenti

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio 2.6.3. proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1 è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Verifica: I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al medesimo paragrafo. Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici) oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

Verifica

Punto non pertinente in quanto non sono previsti rinterri e riempimenti.