

---

**Comune di Soiano del Lago (BS)**

Via Amedeo Ciucani, 5 25080 Soiano del Lago (BS)

**STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**INCARICO RELATIVO ALL'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO TECNICO DI PROGETTAZIONE  
DELL'AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA DON EUGENIO BIASI IN VIA TREVISAGO  
di cui alla determinazione n.102/2024**

**CUP** D68H25000530006

**CIG** B3FD04D5F7

**RUP** Geom. Fabrizio Cecchin

---

Progetto finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU – Finanziato dal “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Missione 4: Istruzione e ricerca

Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università

Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

---

Progettista:

**Arch. Giorgio Vezzoli**

Iscritto all'ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia Di Brescia al numero 2287

Via del Risorgimento n. 27 – 25127 Brescia (BS)

architecture@giorgiovezzoli.it

giorgio.vezzoli@archiworldpec.it





## RELAZIONE CAM

(DM 23 giugno 2022)

### Art. 1 PREMESSA

Il sottoscritto Arch. Giorgio Vezzoli , regolarmente iscritto all'Ordine Architetti, pianificatori, paesaggisti, conservatori, della provincia Brescia, n. 2287, redige la presente Relazione in qualità di progettista e direttore lavori.

---

La presente relazione verte sulla verifica dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi (DM 23 giugno 2022), in riferimento ad un intervento **“INCARICO RELATIVO ALL’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO TECNICO DI PROGETTAZIONE DELL’AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA DELL’INFANZIA DON EUGENIO BIASI IN VIA TREVISAGO di cui alla determinazione n.102/2024**

---

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.

## Art. 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 esecutivo.

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.

### Art. 2.3 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.

La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.



### 2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Criterio CAM 2.3.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

#### Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, 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 (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati.

Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto.

Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

#### Verifica

*Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago garantisce la conservazione e valorizzazione degli habitat naturali e seminaturali presenti nell'area di intervento, anche qualora non ricompresi negli elenchi provinciali, in conformità a quanto previsto dal Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 e dai criteri ambientali minimi (CAM Edilizia – D.M. 23 giugno 2022).*

*Sono tutelate le componenti ecologiche quali torrenti e fossi, vegetazione ripariale, arbusteti, siepi, filari arborei, prati in evoluzione, vegetazione ruderale e impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (es. noci, pini, tigli, gelsi).*

*Tali elementi sono mantenuti o ripristinati e, ove possibile, interconnessi fisicamente con habitat esterni all'area di intervento già esistenti o previsti dai piani di rete ecologica regionale e locale, al fine di migliorare la continuità ecologica e la permeabilità ambientale del contesto.*



*Il progetto assicura inoltre la conservazione dei profili morfologici naturali del terreno, salvo le eventuali modifiche strettamente necessarie e coerenti con i piani di difesa del suolo e con la sicurezza idraulica dell'area.*

*Le nuove sistemazioni a verde sono state progettate nel rispetto dei criteri del D.M. 10 marzo 2020, n. 63 ("Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde"), privilegiando specie autoctone, soluzioni a basso fabbisogno idrico, mantenimento della permeabilità dei suoli e la funzione ecologica e didattica del verde.*

#### **Riferimento progettuale: Relazione generale**

#### 2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Criterio CAM 2.3.2	Permeabilità della superficie territoriale	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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 progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago prevede una superficie territoriale permeabile pari ad almeno il 60% dell'area di intervento, in conformità ai criteri CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022, punto 2.3.4) e alle Linee guida DNSH – Regolamento Delegato (UE) 2021/2139.*

*Rientrano tra le superfici considerate permeabili le aree a verde, nonché le pavimentazioni esterne pedonali e ciclabili (percorsi, marciapiedi, corti, piazzali e piste ciclabili) realizzate con materiali ad elevata permeabilità o drenanza, caratterizzate da un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50.*

*Sono invece escluse dal computo le superfici non edificate che, pur non pavimentate, risultano confinanti su tutti i lati con elementi impermeabili e quindi non idonee alla ricarica della falda.*

*Tale impostazione progettuale contribuisce a garantire la riduzione del deflusso meteorico superficiale, il mantenimento dell'equilibrio idrogeologico locale e la ricarica naturale della falda, coerentemente con gli*



*obiettivi di sostenibilità e adattamento climatico dell'intervento.*

*Riferimento progettuale: Relazione generale*

2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

Criterio CAM 2.3.3	Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

Criterio

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;
- 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/statistichedinarie/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

*Le aree esterne del lotto presentano attualmente superfici pavimentate in asfalto e piccole porzioni di verde residuale, caratterizzate dalla presenza sporadica di specie arboree e arbustive.*

*Il progetto prevede una serie di interventi finalizzati alla riduzione e al miglioramento dell'effetto "isola di calore", nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM) e della normativa vigente. In particolare, sono previste le seguenti azioni:*

- *Implementazione della vegetazione arborea e arbustiva: le specie selezionate presentano buone capacità di assorbimento degli inquinanti atmosferici, in conformità ai riferimenti riportati nel portale regionale Regione Toscana – piante con capacità di assorbimento*
- *Pavimentazioni esterne: tutte le superfici pedonali e carrabili saranno realizzate con materiali aventi indice SRI  $\geq 29$ , al fine di ridurre l'assorbimento della radiazione solare e migliorare il comfort microclimatico.*
- *Coperture dell'edificio: i tetti saranno progettati per garantire i valori di SRI conformi ai limiti previsti dal criterio CAM relativo al contenimento dell'effetto isola di calore.*

#### Riferimento progettuale: Relazione generale

##### 2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Criterio CAM 2.3.4	Riduzione dell'impatto sul sistema idrogeografico superficiale e sotterraneo	
	Progettazione	Esecuzione
Applicabilità	SI	SI

#### Criterio

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

Via Malta 12 Brescia (BS) \_ Email: [architecture@giorgiovezzoli.it](mailto:architecture@giorgiovezzoli.it) Pec: [giorgio.vezzoli@archiworldpec.it](mailto:giorgio.vezzoli@archiworldpec.it)  
Cell: 3341186905 P.iva: 04314160989



- 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 e 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*

*L'intervento di nuova costruzione non interessa aree con presenza di corsi d'acqua naturali o fasce ripariali e non interferisce con ecosistemi fluviali o con aree iscritte negli elenchi delle acque pubbliche provinciali. L'area di progetto non presenta pertanto condizioni idrauliche o naturalistiche tali da richiedere interventi di conservazione o ripristino della naturalità degli alvei o delle fasce di pertinenza fluviale.*

*La gestione delle acque meteoriche è garantita attraverso un sistema di raccolta e smaltimento separato per le acque bianche e nere, progettato per assicurare la corretta regimentazione dei deflussi superficiali e la*





*prevenzione di fenomeni di ristagno o erosione del suolo.*

*Riferimento progettuale: Relazione tecnica invarianza idraulica*

#### 2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Criterio CAM 2.3.5	Infrastrutturazione primaria	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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*

Criterio CAM 2.3.5.1	Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

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.

#### *Verifica*

*Il progetto prevede la realizzazione di una rete separata per la raccolta e lo smaltimento delle acque*



meteoriche, progettata in conformità alle norme UNI EN 1433, UNI EN 124 e UNI/TS 11445, al fine di garantire una corretta gestione dei deflussi e favorire il riutilizzo delle acque piovane per usi non potabili.

La raccolta delle acque meteoriche avviene tramite sistemi di drenaggio lineare e puntuale, opportunamente dimensionati in funzione delle superfici scolanti. Le acque provenienti da superfici non soggette a inquinamento (coperture, marciapiedi, percorsi pedonali e aree verdi) vengono convogliate direttamente nella rete meteorica e successivamente accumulate in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per l'alimentazione delle cassette di scarico dei servizi igienici.

Il dimensionamento e la progettazione dell'impianto sono stati condotti in conformità alla norma UNI EN 805 ("Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici"), assicurando la sicurezza idraulica, la riduzione del consumo di acqua potabile e la minimizzazione dell'impatto sul sistema di smaltimento urbano.

Nel complesso, il progetto soddisfa pienamente il criterio CAM, garantendo:

- la realizzazione di una rete separata per le acque meteoriche;
- il riutilizzo delle acque raccolte per usi non potabili;
- la regolazione dei deflussi e la mitigazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali tramite vasca di laminazione e sistema duale;
- la riduzione dei consumi idrici e l'ottimizzazione delle risorse idriche locali.

#### **Riferimento progettuale: Relazione tecnica invarianza idraulica**

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

Criterio CAM 2.3.5.2	Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

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".

#### **Verifica**

È previsto un impianto di irrigazione automatizzato a servizio delle aree a verde pubblico e pertinenziale, in conformità a quanto disposto dai Criteri Ambientali Minimi per il servizio di gestione del verde pubblico (D.M. 10 marzo 2020, n. 63).



*L'impianto è dotato di centralina programmabile che consente la gestione automatica e sequenziale delle diverse zone di irrigazione mediante temporizzatore, ottimizzando i consumi idrici e adattando i cicli di irrigazione alle effettive esigenze stagionali.*

*Il sistema è inoltre predisposto per l'utilizzo delle acque meteoriche accumulate nelle vasche di raccolta e alimentazione duale, contribuendo alla riduzione dei consumi di acqua potabile e al riuso delle risorse idriche disponibili.*

*L'impianto rispetta le prescrizioni tecniche relative alla sostenibilità ambientale e all'efficienza d'uso delle risorse, garantendo un apporto idrico controllato e uniforme alle aree verdi.*

**Elaborato di riferimento: Planimetria – impianto idrico, scarico, irrigazione**

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

Criterio CAM 2.3.5.3	Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

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.

#### Verifica

*Il progetto prevede la realizzazione di aree dedicate alla raccolta differenziata dei rifiuti, dimensionate e organizzate in conformità ai regolamenti comunali di gestione dei rifiuti e alle disposizioni del D.Lgs. 152/2006.*

*All'interno del lotto verranno individuati spazi specifici per la raccolta temporanea dei rifiuti solidi urbani provenienti dalle diverse funzioni dell'edificio (aule, uffici, spazi comuni e aree di servizio), con postazioni separate per le principali frazioni: carta e cartone, plastica, vetro, metalli, organico e indifferenziato. Le aree di raccolta saranno facilmente accessibili al personale addetto alla manutenzione e allo smaltimento, ma non interferiranno con i percorsi principali di studenti e operatori, garantendo sicurezza e igiene. Le pavimentazioni saranno impermeabili e lavabili, e le zone di stoccaggio temporaneo saranno coperte e adeguatamente aerate per prevenire il rilascio di odori o percolati.*

*Le modalità di gestione operativa dei rifiuti e la localizzazione definitiva delle aree di stoccaggio verranno individuate al termine dei lavori, in accordo con il gestore del servizio scolastico e con il servizio comunale di igiene urbana, così da assicurare una gestione coerente con l'organizzazione funzionale dell'edificio e con il sistema pubblico di raccolta.*



### *Riferimento progettuale: Planimetria di progetto*

#### *2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica*

Criterio CAM 2.3.5.4	Impianto di illuminazione pubblica	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

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.

#### *Verifica*

*Non sono previsti impianti di illuminazione pubblica in quanto l’intervento riguarda esclusivamente la realizzazione del nuovo asilo nido e delle relative pertinenze.*

*È tuttavia prevista la posa di corpi illuminanti esterni a servizio dei percorsi pedonali e delle aree di accesso alla scuola, progettati per garantire adeguati livelli di sicurezza e comfort visivo nelle ore serali, nel rispetto dei principi di efficienza energetica e contenimento dell’inquinamento luminoso.*

*L’impianto di illuminazione esterna è stato progettato in coerenza con i criteri prestazionali dei CAM Illuminazione Pubblica (D.M. 27 settembre 2017), per quanto applicabili al contesto privato e pertinenziale, adottando apparecchi dotati di sorgenti ad alta efficienza e ottiche a basso abbagliamento.*

*Tutti i punti luce e le relative connessioni sono riportati nella planimetria generale dell’intervento, , che descrive la distribuzione e l’estensione dell’impianto.*

#### *Elaborato di riferimento: Relazione impianti elettrici*

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

Criterio CAM 2.3.5.5	Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

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 progetto prevede la realizzazione di canalizzazioni interrato destinate alla concentrazione delle principali reti tecnologiche di servizio, al fine di ottimizzare la gestione dello spazio nel sottosuolo e semplificare eventuali futuri interventi di manutenzione o ampliamento.*

*Le tubazioni interrato sono organizzate in modo razionale e distinte per funzione:*

*forza motrice,  
impianti ausiliari,  
illuminazione esterna.*

*Le canalizzazioni sono state dimensionate prevedendo un adeguato spazio di riserva per futuri infillaggi, così da garantire la possibilità di implementare nuove linee o potenziare quelle esistenti senza interferire con le infrastrutture già posate.*

#### **Elaborato di riferimento: Relazione impianti elettrici**

##### 2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Criterio CAM 2.3.6	Infrastrutturazione primaria	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

#### Criterio

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 criterio non risulta applicabile, poiché l'intervento in oggetto non si configura come una nuova urbanizzazione né come una ristrutturazione urbanistica, ma come un intervento di demolizione e ricostruzione all'interno di un tessuto edilizio urbano consolidato.*

*L'opera non introduce nuove funzioni insediate né comporta variazioni significative nella destinazione d'uso, mantenendo la funzione scolastica preesistente e la medesima utenza di riferimento.*

*Pertanto, non si rende necessario verificare la localizzazione rispetto ai servizi pubblici, alle stazioni o alle fermate del trasporto pubblico di superficie, in quanto le condizioni di accessibilità e di integrazione con il contesto urbano restano invariate rispetto allo stato attuale.*

#### 2.3.7 Approvvigionamento energetico

Criterio CAM 2.3.7	Infrastrutturazione primaria	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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

*L'impianto termico è costituito da pompa di calore aria-acqua ad alta efficienza, con sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) e impianto fotovoltaico in copertura, in grado di soddisfare una quota significativa dei fabbisogni da fonti rinnovabili.*



*L'efficienza media stagionale complessiva dei sistemi impiantistici risulta positiva per tutti i servizi, con valori compresi tra  $\eta_g = 51,0\% \div 199,8\%$ , ampiamente superiori ai limiti di riferimento.*

*Complessivamente, il progetto garantisce:*

- *riduzione >50% dei consumi energetici globali;*
- *riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti;*
- *copertura significativa da fonti rinnovabili;*
- *comfort termoigrometrico estivo e invernale conforme ai CAM.*

***Elaborato di riferimento: Relazione impianti meccanici***

#### 2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Criterio CAM 2.3.8	Rapporto sullo stato dell'ambiente	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

Indicazioni per la stazione appaltante

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di valutazione d'impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, questo criterio non si applica.

Criterio

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 criterio non risulta applicabile, in quanto l'intervento in oggetto non è soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e non si configura come una nuova edificazione o ristrutturazione urbanistica, ma come un intervento di demolizione e ricostruzione all'interno di un tessuto urbano già consolidato.*



*Pertanto, non si rende necessaria la redazione del Rapporto sullo stato dell'ambiente, non essendo previste modificazioni significative delle componenti ambientali del sito (suolo, flora, fauna, paesaggio), né interventi di trasformazione territoriale tali da richiederne la valutazione o la compensazione ambientale.*

#### 2.3.9 Risparmio idrico

Criterio CAM 2.3.9	Risparmio idrico	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

Il progetto garantisce e prevede:

- l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.  
In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>.)
- orinatori senz'acqua.

#### Verifica

*Il progetto prevede l'adozione di sistemi di riduzione del consumo idrico negli apparecchi sanitari, in conformità a quanto richiesto dal criterio. In particolare, tutti i WC saranno dotati di cassette di scarico a doppio pulsante, con scarico completo pari a 6 litri e scarico ridotto pari a 3 litri, in linea con i requisiti prestazionali fissati dalle norme UNI EN 816 e UNI EN 15091.*





*Le rubinetterie dei lavabi e dei servizi igienici saranno selezionate tra modelli a basso consumo d'acqua, con portate limitate e dotate di aeratori o dispositivi di controllo di flusso, al fine di ridurre i consumi senza compromettere il comfort d'uso.*

*In fase esecutiva, l'impresa appaltatrice dovrà fornire dichiarazioni del produttore attestanti la conformità delle caratteristiche tecniche (portata e volume di scarico) alle norme di riferimento o, in alternativa, la presenza di etichettatura ambientale di prodotto, come l'Unified Water Label o equivalente.*

*L'intervento non prevede l'installazione di orinatoi senz'acqua.*

*Elaborato di riferimento: Relazione impianti meccanici*



## Art. 2.4 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.

### 2.4.1 Diagnosi energetica

Criterio CAM 2.4.1.	Diagnosi energetica	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante può indicare i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno. In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indica il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.

Criterio

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



11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459. Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio "2.2.1-Relazione CAM", include una diagnosi energetica, elaborata secondo le norme tecniche citate, elaborata da un esperto in Gestione dell'Energia certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (ESCo) certificata da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI

11352, così come previsto dall'art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102.

#### Verifica

*L'intervento in oggetto non rientra tra i casi per i quali è obbligatoria la redazione di una diagnosi energetica ai sensi del criterio 2.3.8, in quanto non si configura come una ristrutturazione importante di primo o di secondo livello ai sensi del D.Lgs. 192/2005, né come intervento su edificio esistente con superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> soggetto a tale requisito.*

*Non è pertanto richiesta una diagnosi energetica redatta secondo le norme UNI CEI EN 16247-1, UNI CEI EN 16247-2 e UNI/TR 11775, né l'intervento ricade nelle casistiche che prevedono l'elaborazione da parte di un Esperto in Gestione dell'Energia (EGE) o di una ESCo certificata ai sensi delle norme UNI CEI 11339 e UNI CEI 11352.*

*La valutazione delle prestazioni energetiche e dei benefici conseguenti agli interventi è comunque garantita attraverso la relazione ex Legge 10/1991, integrata da specifici elaborati energetici e da simulazioni di calcolo conformi alla norma UNI EN ISO 52016-1, allegati al progetto esecutivo.*

#### Elaborato di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91

.

#### 2.4.2. Prestazione energetica

Criterio CAM 2.4.2	Prestazione energetica	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione



	SI	NO
--	----	----

#### Criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m<sup>2</sup> ;
- verifica che la trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate.
- verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre. Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883. Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero. I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

#### Verifica:

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio "2.2.1-Relazione CAM", include la relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 prima citato e la relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata.

Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva ( $\theta_{o,t}$ ) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali. La verifica garantisce quanto segue:

- $|\theta_{o,t} - \theta_{rif}| < 4^{\circ}\text{C}$  con un numero di ore di comfort  $> 85\%$  dove:



- $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$

$\theta_{rm}$  = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.

#### Verifica

*Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago è stato sviluppato in conformità al D.M. 26 giugno 2015 – Requisiti minimi e al criterio 2.4.2 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022), garantendo prestazioni energetiche superiori ai limiti di legge e la riduzione significativa dei consumi energetici globali.*

*L'indice di prestazione energetica globale ( $EP_{gl,nren}$ ) calcolato risulta pari a 87,46 kWh/m<sup>2</sup>-anno, a fronte del valore limite normativo di 187,01 kWh/m<sup>2</sup>-anno, con un miglioramento complessivo pari a circa -53% rispetto all'edificio di riferimento.*

*In particolare, i contributi per servizio risultano i seguenti:*

Servizio	EP edificio di riferimento [kWh/m <sup>2</sup> -anno]	EP progetto [kWh/m <sup>2</sup> -anno]
Riscaldamento	103,71	55,22
Acqua calda sanitaria	16,03	6,76
Raffrescamento	10,02	8,83
Ventilazione	37,57	0,00
Illuminazione	19,68	16,66
Totale $EP_{gl,nren}$	187,01	87,46

*Il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione ( $H't$ ) risulta pari a 0,21 W/m<sup>2</sup>K, inferiore al valore limite di 0,50 W/m<sup>2</sup>K, attestando la qualità dell'involucro edilizio e la riduzione delle dispersioni termiche.*

*L'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento ( $Q_{h,nd}$ ) risulta 18645,06 kWh (110,29 kWh/m<sup>2</sup>) rispetto al limite di 22760,54 kWh (134,64 kWh/m<sup>2</sup>), con un miglioramento di circa -18%, mentre l'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento ( $Q_{c,nd}$ ) è 761,90 kWh (4,51 kWh/m<sup>2</sup>) rispetto al limite di 845,72 kWh (5,00 kWh/m<sup>2</sup>).*

*Le verifiche relative a massa superficiale e trasmittanza termica periodica risultano tutte positive, con valori di  $YIE = 0,012 \div 0,017$  W/m<sup>2</sup>K e  $M_s = 67 \div 109$  kg/m<sup>2</sup>, garantendo buone prestazioni estive e limitato rischio di surriscaldamento.*

*L'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ( $Asol,eq$ ) è 0,028 a fronte del limite 0,040, anch'essa con esito positivo.*

*L'impianto termico è costituito da pompa di calore aria-acqua ad alta efficienza, con sistemi di ventilazione*



meccanica controllata (VMC) e impianto fotovoltaico in copertura, in grado di soddisfare una quota significativa dei fabbisogni da fonti rinnovabili. L'efficienza media stagionale complessiva dei sistemi impiantistici risulta positiva per tutti i servizi, con valori compresi tra  $\eta_g = 51,0\% \div 199,8\%$ , ampiamente superiori ai limiti di riferimento.

Complessivamente, il progetto garantisce:

- riduzione >50% dei consumi energetici globali;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti;
- copertura significativa da fonti rinnovabili;
- comfort termoigrometrico estivo e invernale conforme ai CAM.

Elaborato di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91

#### **Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>134,64</b>	>	<b>110,29</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>5,00</b>	>	<b>4,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>187,01</b>	>	<b>87,46</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica di massa e trasmittanza periodica	<b>Positiva</b>				

#### **Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:**

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>Positiva</b>	<b>0,040</b>	<b>≥</b>	<b>0,028</b>	<b>4,76</b>	<b>169,05</b>

#### **Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):**

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>E.7</b>	<b>0,50</b>	<b>≥</b>	<b>0,21</b>

#### **Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:**

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_g$ amm [%]		$\eta_g$ [%]
<b>1</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>129,8</b>	<b>≤</b>	<b>199,8</b>



2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,8	≤	148,9
3	Raffrescamento	Positiva	49,9	≤	51,0

#### **Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:**

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>h,nd</sub> [kWh]
169,05	22760,54	18645,06

#### **Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:**

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>c,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>c,nd</sub> [kWh]
169,05	845,72	761,90

#### **Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:**

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	103,71	55,22
Acqua calda sanitaria	16,03	6,76
Raffrescamento	10,02	8,83
Ventilazione	37,57	0,00
Illuminazione	19,68	16,66
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	187,01	87,46

#### **Dettagli – Verifica di massa e trasmittanza termica periodica:**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica globale	Limite [W/m <sup>2</sup> K]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]	Limite [kg/m <sup>2</sup> ]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]
M1	T	ME01	Positiva	0,090	0,012	250	67
S1	T	Soffitto -> esterno	Positiva	0,160	0,017	0	109

#### 2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Criterio CAM 2.4.3	Impianti di illuminazione per interni	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie



di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

- a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

#### *Verifica*

*Il progetto prevede la realizzazione di impianti di illuminazione interna conformi alla norma UNI EN 12464-1, progettati per garantire adeguati livelli di illuminamento e il controllo automatico della luce artificiale in funzione della presenza e dell'apporto di luce naturale.*

*Nei locali dotati di infissi e lucernari, è previsto un sistema di gestione di tipo DALI (Digital Addressable Lighting Interface) con sensori di presenza e di luminosità, che consente l'accensione, lo spegnimento e la dimmerizzazione automatica degli apparecchi di illuminazione in base al livello di illuminamento naturale disponibile e allo stato di occupazione degli ambienti.*

*Nei servizi igienici e antibagni è previsto un sistema con sensore di presenza che consente la gestione automatica dell'accensione e dello spegnimento, ottimizzando i consumi energetici in funzione dell'effettivo utilizzo dei locali.*

*Tutti gli apparecchi di illuminazione previsti sono dotati di sorgenti a LED ad alta efficienza con vita utile superiore a 50.000 ore, in conformità con quanto richiesto dal criterio.*

***Elaborato di riferimento: IE\_07-12***

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

Criterio CAM 2.4.4	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

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».

#### Criterio

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 aeraulici 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 è stato sviluppato nel rispetto dei principi di manutenibilità previsti dal D.M. 23/06/2022 – Criteri Ambientali Minimi, garantendo l'accessibilità, l'ispezionabilità e la sostituibilità dei componenti impiantistici durante tutto il ciclo di vita dell'edificio.*

*Sono previste aree tecniche dedicate esclusivamente all'alloggiamento delle apparecchiature e dei macchinari, in conformità alle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione dei costruttori.*

*Lungo i percorsi dei circuiti tecnologici, indipendentemente dal tipo di fluido veicolato, sono garantiti punti di accesso e di ispezione idonei a consentire le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.*

*I canali aeraulici saranno preferibilmente realizzati con elementi prefabbricati, mentre i collegamenti tra le dorsali principali e le bocchette terminali avverranno mediante condotti flessibili preisolati, aventi anche funzione di attenuazione acustica.*

*Tutti gli impianti aeraulici sono progettati nel rispetto della norma UNI EN 15780, prevedendo sportelli di ispezione nei tratti che richiedono interventi di pulizia interna o sanificazione, con particolare riferimento alle sezioni contenenti filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande di regolazione e analoghi componenti tecnici.*

**Riferimento progettuale: Relazione impianti meccanici**



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

Criterio CAM 2.4.5	Arazione, ventilazione, qualità dell'aria	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

Criterio:

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti, è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low polluting building per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e low polluting building per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

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".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM". Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).



## Verifica

Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago è stato sviluppato nel rispetto del criterio 2.4.5 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022) e delle norme UNI 10339 e UNI EN 16798-1, garantendo una qualità dell'aria interna adeguata al livello di occupazione e alle destinazioni d'uso dei locali.

È assicurato il ricambio d'aria diretto in tutti i locali destinati a permanenza di persone, anche per tempi brevi, e la presenza di impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) ad alta efficienza con recupero di calore, al fine di limitare i consumi energetici e mantenere le condizioni di comfort termoigrometrico.

Tutti i locali oggetto di verifica presentano rapporti aeranti superiori ai valori ammissibili, con esiti positivi in ogni ambiente, garantendo una ventilazione naturale integrata da sistemi meccanici di rinnovo e filtrazione dell'aria.

Il sistema VMC è progettato per assicurare portate d'aria esterna conformi almeno alla Classe II della UNI EN 16798-1, corrispondente alla categoria "very low polluting building", in coerenza con la destinazione d'uso (ambiente scolastico per la prima infanzia).

Sono inoltre rispettati i requisiti di benessere termico di cui al criterio 2.4.6 e le condizioni di contenimento del fabbisogno energetico per ventilazione, grazie al recuperatore di calore integrato.

Il sistema garantisce:

- riduzione della concentrazione di CO<sub>2</sub> e VOC nei locali;
- mantenimento dei livelli di temperatura e umidità entro i range di comfort;
- limitazione della dispersione termica e dell'ingresso di inquinanti esterni;
- contenimento del rumore e delle perdite di carico lungo la rete di distribuzione.

## Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Rapporto aerante	Positiva

## Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]	Vent. meccanica
1	1	Ingresso	Positiva	0,125	<	0,252	Presente
1	2	Riposo	Positiva	0,125	<	0,216	Presente
1	3	Salone	Positiva	0,125	<	0,177	Presente
1	4	Gattonamento	Positiva	0,125	<	0,365	Presente

Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91



#### 2.4.6 Benessere termico

Criterio CAM 2.4.6	Benessere termico	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

##### Criterio

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

*Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago è stato redatto nel rispetto del criterio 2.4.6 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022) e delle norme UNI EN ISO 7730 e UNI EN 16798-1, garantendo condizioni di benessere termoigrometrico ottimali durante tutto l'anno in relazione alla destinazione d'uso dei locali.*

*Le verifiche del voto medio previsto (PMV) e della percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) hanno dato esito positivo in tutti gli ambienti analizzati (ingresso, salone, zona riposo e area gattonamento).*

*I valori calcolati si collocano all'interno delle categorie A e B, con PMV compreso tra  $-0,35$  e  $+0,15$  e PPD sempre inferiore all'8%, a conferma dell'elevato comfort percepito dagli occupanti sia nel periodo invernale sia in quello estivo.*

*Le simulazioni termiche indicano temperature interne comprese tra  $20^{\circ}\text{C}$  in inverno e  $26^{\circ}\text{C}$  in estate, umidità relativa attorno al 50%, velocità dell'aria contenuta ( $\leq 0,15$  m/s) e temperature medie radianti uniformi.*

*Tali condizioni assicurano un ambiente salubre e confortevole, anche per gli utenti più sensibili come i bambini di età prescolare.*

*Il sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore contribuisce al mantenimento del comfort e alla riduzione dei fabbisogni energetici, limitando la dispersione termica e garantendo la qualità dell'aria interna.*

*Tutti i parametri termoigrometrici risultano conformi ai requisiti CAM e alle norme tecniche di riferimento, assicurando:*

- *equilibrio termico invernale ed estivo;*
- *comfort uniforme nei diversi locali;*
- *contenimento dei consumi energetici e del rischio di surriscaldamento estivo.*

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	<b>Positiva</b>

**Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):**

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	Ingresso	Positiva	B	A	B
1	2	Riposo	Positiva	B	A	A
1	3	Salone	Positiva	B	A	A
1	4	Gattonamento	Positiva	B	A	A

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **1** - Ingresso**Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m <sup>2</sup>
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m <sup>2</sup>
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,200	m <sup>2</sup> K/W
Giorno di riferimento	21 novembre - ore 7	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	21,9	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,10	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,22	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

**Dettagli – Categoria estiva**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m <sup>2</sup>
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m <sup>2</sup>
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,100	m <sup>2</sup> K/W
Giorno di riferimento	28 giugno - ore 16	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	22,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,35	-



Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	7,53	%
Categoria	B	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **2** - Riposo

#### **Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m <sup>2</sup>
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m <sup>2</sup>
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,200	m <sup>2</sup> K/W
Giorno di riferimento	18 febbraio - ore 8	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	21,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,12	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,28	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

#### **Dettagli – Categoria estiva**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m <sup>2</sup>
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m <sup>2</sup>
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,100	m <sup>2</sup> K/W
Giorno di riferimento	26 giugno - ore 19	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	26,2	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,11	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,27	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **3** - Salone

#### **Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m <sup>2</sup>
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m <sup>2</sup>



Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,200	m²K/W
Giorno di riferimento	18 febbraio - ore 8	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	21,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,11	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,27	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

#### **Dettagli – Categoria estiva**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m²
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	26,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,15	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,100	m²K/W
Giorno di riferimento	24 maggio - ore 18	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	26,4	°C
Voto medio previsto (PMV)	0,15	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,46	%
Categoria	A	
Verifica PMV - PPD	Positiva	

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **4 - Gattonamento**

#### **Dettagli – Categoria invernale**

Metabolismo energetico (M)	70,00	W/m²
Potenza meccanica efficace (W)	0,00	W/m²
Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )	20,0	°C
Umidità relativa interna (UR)	50,0	%
Velocità dell'aria ( $v_a$ )	0,10	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )	0,200	m²K/W
Giorno di riferimento	18 febbraio - ore 8	
Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )	21,7	°C
Voto medio previsto (PMV)	-0,12	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	5,31	%



Categoria

*A*

Verifica PMV - PPD

*Positiva*

#### **Dettagli – Categoria estiva**

Metabolismo energetico (M)

*70,00*

W/m<sup>2</sup>

Potenza meccanica efficace (W)

*0,00*

W/m<sup>2</sup>

Temperatura aria interna ( $\theta_a$ )

*26,0*

°C

Umidità relativa interna (UR)

*50,0*

%

Velocità dell'aria ( $v_a$ )

*0,15*

m/s

Isolamento termico dell'abbigliamento ( $I_{cl}$ )

*0,100*

m<sup>2</sup>K/W

Giorno di riferimento

*28 agosto - ore 17*

Temperatura interna media radiante ( $\theta_{int,r,mn}$ )

*26,4*

°C

Voto medio previsto (PMV)

*0,14*

-

Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)

*5,41*

%

Categoria

*A*

Verifica PMV - PPD

*Positiva*

*Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91*

#### 2.4.7 Illuminazione naturale

Criterio CAM 2.4.7	Illuminazione naturale	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	NO

#### Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna. Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura





e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio). 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

*Entrambi i locali analizzati presentano valori di fattore medio di luce diurna superiori al limite di riferimento, garantendo quindi un'adeguata disponibilità di luce naturale negli ambienti principali destinati ai bambini.*

#### **Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
<i>Fattore medio di luce diurna</i>	<b><i>Positiva</i></b>

#### **Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):**

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>Salone</i>	<i>Positiva</i>	<i>3,900</i>	<i>≤</i>	<i>4,341</i>
<i>1</i>	<i>4</i>	<i>Gattonamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>3,900</i>	<i>≤</i>	<i>5,301</i>

Zona **1** - Zona climatizzata | Locale **3** - Salone

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra $\epsilon$	Coeff. di riduzione $\psi$
------	-------------	------	-------------	-----------------------------	----------------------------



W1	240x240	T	Ovest	0,49	0,97
W1	240x240	T	Ovest	0,49	0,97

Coefficiente medio di riflessione luminosa ( $\rho_m$ ) 0,72  
 Fattore medio di luce diurna limite 3,90 %  
 Fattore medio di luce diurna FLDm 4,34 %  
**Verifica FLDm** Positiva

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **4 - Gattinamento**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra $\epsilon$	Coeff. di riduzione $\psi$
W1	240x240	T	Ovest	0,15	0,97
W5	240x240 sud	T	Sud	0,49	0,97

Coefficiente medio di riflessione luminosa ( $\rho_m$ ) 0,73  
 Fattore medio di luce diurna limite 3,90 %  
 Fattore medio di luce diurna FLDm 5,30 %  
**Verifica FLDm** Positiva

*Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91*

#### 2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Criterio CAM 2.4.8	Dispositivi di ombreggiamento	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	NO

#### Criterio

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

*Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago è conforme al criterio 2.4.8 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022), in quanto prevede idonei sistemi di protezione solare per i serramenti maggiormente esposti all'irraggiamento, al fine di garantire il controllo dei guadagni termici estivi e il comfort visivo all'interno degli ambienti.*

*Le verifiche progettuali hanno evidenziato il rispetto del valore limite del fattore di trasmissione totale ( $g_{gl+sh}$ ), con esito positivo.*

*Per i serramenti orientati a sud (ad esempio finestra 240x240 mm), il valore calcolato di  $g_{gl+sh,max}$  = 0,330 W/m<sup>2</sup>K risulta inferiore al limite ammissibile di 0,350 W/m<sup>2</sup>K, dimostrando l'efficacia del sistema schermante.*

*I dispositivi di protezione adottati — quali schermature esterne mobili e vetri selettivi bassoemissivi — consentono di ridurre l'apporto solare nei mesi caldi, mantenendo al contempo un'adeguata illuminazione naturale e un corretto fattore di luce diurna.*

*Tali soluzioni permettono di contenere il fabbisogno energetico per il raffrescamento, contribuendo al rispetto dei criteri di comfort termico estivo (2.4.6) e prestazione energetica globale (2.4.2).*

*In particolare:*

#### **Dettagli – Fattore di trasmissione totale ( $g_{gl+sh}$ )**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m <sup>2</sup> K]		Ggl,sh max [W/m <sup>2</sup> K]
W5	T	240x240 sud	Positiva	0,350	≥	0,330

*Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91*

#### 2.4.9 Tenuta all'aria

Criterio CAM 2.4.9	Tenuta all'area	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	NO

Criterio



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

*Il progetto di ampliamento dell'asilo nido "Don Eugenio Biasi" di Soiano del Lago rispetta pienamente il criterio 2.4.9 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022), assicurando la corretta tenuta all'aria dell'involucro edilizio e l'assenza di fenomeni di condensazione superficiale o interstiziale.*

*Le verifiche termoigrometriche sono state condotte ai sensi della UNI EN ISO 13788 e della UNI EN ISO 10211, su tutte le principali stratigrafie e nodi costruttivi dell'edificio (pareti, solai, copertura e serramenti). I risultati hanno evidenziato esiti positivi per tutte le combinazioni analizzate, con assenza di rischio di condensa sia superficiale che interstiziale, e con temperature superficiali interne sempre superiori ai limiti critici.*

*Sono stati inoltre verificati i ponti termici più significativi (giunzione parete-solaio, parete-copertura, angoli rientranti e sporgenti), confermando in ogni caso l'assenza di rischio di formazione di muffe e il mantenimento della temperatura superficiale interna al di sopra della temperatura critica di 12,6 °C, anche nelle condizioni di esercizio più gravose.*

*L'involucro edilizio è stato progettato con elevata continuità degli strati isolanti e delle barriere al vapore, nonché con corretta posa dei serramenti e dei giunti di tenuta, al fine di ridurre le infiltrazioni d'aria incontrollate e migliorare il comportamento energetico complessivo.*

#### **Elenco verifiche:**

<b>Tipo verifica</b>	<b>Esito</b>
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<b><i>Positiva</i></b>
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<b><i>Positiva</i></b>

#### **Dettagli – Verifica termoigrometrica:**

---

Via Malta 12 Brescia (BS) \_ Email: [architecture@giorgiovezzoli.it](mailto:architecture@giorgiovezzoli.it) Pec: [giorgio.vezzoli@archiworldpec.it](mailto:giorgio.vezzoli@archiworldpec.it)  
Cell: 3341186905 P.iva: 04314160989



Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	ME01	Positiva	Positiva
M2	N	ME02	Positiva	Positiva
M3	U	ME01 -> atrio ingresso	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento -> terreno	Positiva	Positiva
S1	T	Soffitto -> esterno	Positiva	Positiva

#### **Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:**

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	IW - Parete - Parete interna	Positiva
Z5	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z6	C - Angolo tra pareti rientrante	Positiva

*Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91*

#### 2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Criterio CAM 2.4.10	Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;
- la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile. Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza. Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici,



magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere

#### Verifica

*Il progetto degli impianti elettrici è conforme alle prescrizioni normative vigenti e a quanto previsto dal criterio 2.3.16 dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022), garantendo la sicurezza elettrica, la protezione dai campi elettromagnetici e l'adozione di soluzioni tecniche volte a minimizzare l'esposizione degli occupanti.*

*Il quadro generale e i contatori di misura sono collocati in apposito locale tecnico dedicato, posto al piano terra e separato dai locali destinati alla didattica, in modo da assicurare un'adeguata distanza dalle aree di permanenza e un accesso riservato al solo personale autorizzato.*

*Gli impianti elettrici seguono uno schema ad albero, con posa dei conduttori all'interno di tubazioni incassate a parete, ove i conduttori di ritorno sono affiancati alle fasi di andata e mantenuti alla minima distanza possibile, al fine di ridurre l'induzione elettromagnetica.*

**Elaborati di riferimento: Relazione tecnica impianto elettrico**

#### 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio CAM 2.4.11	Prestazioni e comfort acustici	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367. Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la



ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti. Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

#### *Verifica*

*Per l'edificio scolastico in oggetto, sono stati applicati i valori di riferimento della norma UNI 11532-2, che definiscono i requisiti acustici passivi e le condizioni di comfort acustico interno per le scuole. In particolare, le partizioni orizzontali e verticali, le facciate esterne, nonché i componenti impiantistici sono stati progettati per raggiungere le prestazioni corrispondenti almeno alla Classe II del prospetto 1 della UNI 11367, garantendo l'adeguato isolamento ai rumori aerei e da calpestio, nonché la limitazione del livello sonoro degli impianti tecnici.*

*Il progetto architettonico e impiantistico assicura:*

- un isolamento acustico di facciata  $D_{2m,nT,w} \geq 45$  dB;*
- un potere fonoisolante apparente  $R'w \geq 50$  dB tra ambienti contigui;*
- un livello di rumore da calpestio normalizzato  $L'_{n,w} \leq 58$  dB;*
- un livello sonoro degli impianti  $L_{Aeq} \leq 35$  dB(A) per i locali didattici, in conformità ai limiti di comfort definiti dalla UNI 11532-2 e dalla UNI 11367.*

*Tutti gli elementi tecnici oggetto di verifica (pareti, solai, facciate e serramenti) sono stati dimensionati e selezionati in base ai dati di prova certificati dai produttori, con posa in opera prevista secondo le buone pratiche acustiche e le prescrizioni della UNI 11516.*

*Qualora si operi su edifici esistenti o porzioni edilizie già costruite, è garantito il miglioramento dei requisiti acustici preesistenti, salvo i casi di impossibilità tecnica o vincolo architettonico, da attestare mediante apposita relazione di un Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art. 2, comma 6 della L. 447/1995.*

***Elaborati di riferimento: Relazione sui requisiti acustici passivi***

#### **2.4.12 Radon**

Criterio CAM 2.4.12	Radon	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione



	SI	SI
--	----	----

#### Criterio

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 prima citato.

#### Verifica

*Il progetto assicura che la concentrazione media annua di radon non superi il valore di riferimento di 200 Bq/m<sup>3</sup>, attraverso l'adozione di misure passive e attive di protezione, quali:*

- barriera antiradon sotto la platea di fondazione mediante membrana impermeabile certificata;*
- strato di ventilazione sottofondazione e raccordo ai pozzetti di drenaggio per favorire la dispersione del gas;*
- sigillatura dei giunti e delle canalizzazioni passanti attraverso il solaio controterra;*
- predisposizione per eventuale ventilazione forzata del vespaio qualora le misurazioni successive lo richiedessero.*

*È previsto un sistema di misurazione della concentrazione di radon eseguito secondo le modalità di cui all'allegato II, sezione I del D.Lgs. 101/2020, mediante servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'art. 155 del medesimo decreto.*

*Tale monitoraggio sarà documentato da una relazione tecnica dedicata, redatta da laboratorio accreditato, con i contenuti e le procedure indicati nell'allegato II del decreto.*

*Le soluzioni progettuali adottate sono coerenti con le linee guida del Piano nazionale d'azione per il Radon, di cui all'art. 10, comma 1, del D.Lgs. 101/2020, e garantiscono condizioni di salubrità e sicurezza degli ambienti interni, in particolare nei locali a contatto con il terreno.*

***Elaborati di riferimento: Relazione tecnica Legge 10/91***

#### 2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera





Criterio CAM 2.4.13	Piano di manutenzione dell'opera	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in: a) Manuale d'uso; b) Manuale di manutenzione; c) Programma di manutenzione;
- Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati. È prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, nella sua rappresentazione BIM, ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato. Si indica, infine, il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-E-F-G, così come identificati della norma UNI 11337-4, e rispetto alle componenti tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.

#### Verifica

*Il progetto esecutivo comprenderà tutti gli elaborati richiesti ai sensi del Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 36/2023) e della normativa tecnica vigente.*



*Sarà redatto il Piano di Manutenzione dell'opera, articolato nei seguenti documenti:*

- *Manuale d'uso, contenente le istruzioni per la corretta gestione e fruizione dei componenti edilizi e impiantistici;*
- *Manuale di manutenzione, con le indicazioni per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *Programma di manutenzione, che definisce la pianificazione temporale e le frequenze degli interventi previsti.*

*Sarà inoltre predisposto il Piano di fine vita dei materiali e degli elementi costruttivi, volto a individuare le modalità di disassemblaggio, riutilizzo, recupero o riciclo delle componenti edilizie al termine del ciclo di vita dell'edificio.*

#### 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Criterio CAM 2.4.14	Disassemblaggio e fine vita	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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



*Verrà redatto insieme al progetto esecutivo il piano di disassemblaggio e fine vita*



## Art. 2.5 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 sottoprodotti;
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.

Si specifica che, in linea generale, tutti i materiali inseriti all'interno del Computo Metrico Estimativo, anche ove non esplicitamente o espressamente citato, sono materiali conformi a tutte le direttive in materia di sostenibilità ambientale, inclusa la normativa CAM oggetto della presente relazione. All'interno del Disciplinare descrittivo prestazionale viene specificato, inoltre, che tutti i materiali utilizzati devono essere conformi nello specifico alla normativa sui Criteri Ambientali Minimi.

In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali dovranno essere sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.

Come da prescrizioni sopra riportate, l'impresa appaltatrice fornirà le dichiarazioni di prestazione (DoP) per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata e le dichiarazioni/asserzioni sopra riportate per la verifica del contenuto di materiale riciclato.

I materiali saranno approvati dalla Direzione lavori per mezzo di verifica scritta e con approvazione di check list del materiale che si riporta a titolo esemplificativo:

#### Scheda di Approvazione Materiale

Materiale/Prodotto: .....

Produttore/Fornitore: .....

Destinazione d'uso: .....

Requisito CAM	Dichiarato dal produttore	Esito verifica (☑/☐)
Contenuto di materiale riciclato / recuperato		☑
Certificazione ambientale (EPD, ISO 14021, ecc.)		☑
Assenza sostanze pericolose		☑
Emissioni VOC / Indoor Air Comfort		☑
Reazione al fuoco / sicurezza		☑



Altri requisiti specifici CAM



Note del Direttore Lavori / RUP: .....

Esito finale: ☒ Conforme ai CAM ☐ Non conforme

Firma Direttore Lavori: \_\_\_\_\_

Nella tabella in ALLEGATO C1 si riporta un riepilogo delle quantità dei materiali del progetto esecutivo, classificati per categoria di intervento ed elemento costruttivo e catalogati per criterio nell'ambito del capitolo 2.5.

Si riporta di seguito in ALLEGATO C2 la medesima stima quantitativa dei materiali catalogati per tipologia di materiale, come da sottocapitoli del presente capitolo 2.5.

#### 2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Criterio CAM 2.5.1	Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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 (triellina)	1
Di-2-etilesiftalato (DEHP) <sup>(1)</sup>	1
Dibutiftalato (DBP) <sup>(1)</sup>	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  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le pareti;
- 0,4  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per pavimenti o soffitto;
- 0,05  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,07  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le finestre;
- 0,007  $\text{m}^2/\text{m}^3$  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

*È previsto l'utilizzo dei seguenti materiali oggetto del presente capitolo:*

- a) *pitture e vernici per interni;*
- b) *adesivi e sigillanti;*
- c) *controsoffitti;*
- d) *schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

#### 2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Criterio CAM 2.5.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI





#### Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### Verifica

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle strutture fondazionali, i corpi scale, i blocchi laterali dei bagni, i gradoni dell'Agorà ed i muri di contenimento delle opere esterne.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

#### Riferimento: Computo metrico estimativo generale

#### 2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Criterio CAM 2.5.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

#### Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate,



ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### Verifica

*Il progetto non prevede prodotti prefabbricati in calcestruzzo, tuttavia in caso di necessità tutti gli elementi prefabbricati in calcestruzzo saranno certificati dall'Appaltatore e rispetteranno i requisiti riportati nel criterio 2.5.3*

*In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.*

*Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

#### 2.5.4 Acciaio

Criterio CAM 2.5.4	Acciaio	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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.

#### Verifica

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle strutture in calcestruzzo armato, oltre che per opere in ferro quali parapetti e cancellate.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione.*

*Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

#### 2.5.5 Laterizi

Criterio CAM 2.5.5	Laterizi	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

#### Criterio

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.



### Verifica

*Nello specifico, il progetto non prevedere opere da realizzare in laterizi e quindi questo criterio non sarà applicabile.*

#### 2.5.6 Prodotti legnosi

Criterio CAM 2.5.6	Prodotti legnosi	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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. Verifica

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.

- 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);
- 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

*Le opere in legno riguarderanno principalmente le strutture portanti ed alcune finiture interne quali le porte.*

*Tutti i materiali lignei saranno certificati dall'Appaltatore e rispetteranno i limiti prescritti. In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.*

*I mezzi di prova sono presentati dall'Appaltatore alla DL prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.*

### Riferimento: **Computo metrico estimativo generale**

#### 2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Criterio CAM 2.5.7	Isolanti termici ed acustici	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

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

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di  $\lambda$  dichiarati  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-acoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la



pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

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 <b>20%</b> se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all' <b>85%</b> 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 %

#### *Verifica*

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo. È previsto l'utilizzo dei seguenti materiali isolanti per la coibentazione dell'involucro opaco (pareti perimetrali, copertura):*

- lana di roccia o lana minerale per l'isolamento della copertura*
- polistirene espanso sintetizzato (EPS) per l'isolamento dei solai*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame.*

*In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione.*



*Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

*Tutti i prodotti utilizzati (anche attraverso accoppiamenti stratigrafici) saranno certificati dall'Appaltatore e rispetteranno i limiti prescritti.*

*In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.*

*Per le specifiche si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche (opere edili, strutture, impianti, ecc.) nelle fasi successive della presente progettazione.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

**2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti**

Criterio CAM 2.5.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

**Criterio**

Le tramezzature, le contropareti 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"

**Verifica**

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle pareti divisorie interne (pareti in cartongesso) e dei controsoffitti sia interni che esterni.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*





*In particolare, si dovrà prestare attenzione che le schede tecniche dei materiali delle contropareti e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, abbiano 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.

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

#### 2.5.9 Murature in pietrame e miste

Criterio CAM 2.5.9	Murature in pietrame e miste	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

Criterio

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

*Verifica*

*Questo criterio non è applicabile in quanto non sono previste nuove murature in pietrame.*

#### 2.5.10 Pavimenti

##### *2.5.10.1 Pavimentazioni dure (piastrelle in ceramica)*

Criterio CAM 2.5.10.1	Pavimentazioni dure (piastrelle in ceramica)	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

Criterio

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.

Verifica

È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle pavimentazioni interne ed esterne.

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 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, è presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori nelle modalità indicate nel relativo capitolo.

Il progetto terrà conto del presente criterio nel seguente modo: scegliendo materiali che presentano certificazioni di tipo ambientale.

*Verifica*

*Tutti i prodotti utilizzati saranno certificati dall'Appaltatore e rispetteranno i limiti prescritti. In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione*



*dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

#### *2.5.10.2 Pavimenti resilienti*

Criterio CAM 2.5.10.2	Pavimenti resilienti	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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*

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle pavimentazioni interne (pavimento in gress).*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*



#### 2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

Criterio CAM 2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

##### Criterio

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

##### Verifica

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

##### Riferimento: *Computo metrico estimativo generale*

#### 2.5.12 Tubazioni in PVC e polipropilene

Criterio CAM 2.5.12	Tubazioni in PVC e polipropilene	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

##### Criterio

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

*È previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle linee fognarie esterne, dei cavidotti esterni, delle linee di smaltimento delle acque meteoriche, delle condotte fognarie interne ed esterne.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

**Riferimento: Computo metrico estimativo generale**

### 2.5.13 Pitture e vernici

Criterio CAM 2.5.13	Pitture e vernici	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

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

## Verifica



*É previsto l'utilizzo di materiali oggetto del presente capitolo per la realizzazione delle finiture interne.*

*I materiali previsti a progetto, in particolare quelli di cui al presente capitolo, sono reperibili senza difficoltà sul mercato con tutte le certificazioni per rispettare il criterio in esame. In fase esecutiva sarà cura della Direzione Lavori la verifica che tutti i componenti proposti siano conformi alle prescrizioni del progetto e alle prescrizioni della normativa di cui alla presente relazione. Tutti i materiali saranno sottoposti ad approvazione e successiva accettazione da parte della Direzione Lavori, fornendo alla stessa DL tutte le certificazioni ambientali necessarie all'approvazione del materiale.*

***Riferimento: Computo metrico estimativo generale***



## Art. 2.6 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.

### 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Criterio CAM 2.6.1	Prestazioni ambientali del cantiere	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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

- 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 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. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- 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-Grapow);
- 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 dieci 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) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
- 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

*L'Appaltatore dovrà adottare specifiche strategie di contenimento e mitigazione degli impatti ambientali generati dal cantiere, garantendo la tutela del contesto urbano e ambientale circostante, con particolare attenzione alle aree verdi limitrofe e alle possibili interferenze con le attività in essere nel asilo nido.*

*Si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e al relativo layout di cantiere per la descrizione dell'organizzazione delle fasi operative, con riferimento alle azioni da intraprendere in relazione ai rischi ambientali e alle misure preventive da attuare.*

*In conformità al criterio 2.6.1, punto c) dei CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022), è stata eseguita una verifica della vegetazione esistente da parte di un agronomo incaricato, finalizzata all'individuazione di eventuali specie esotiche invasive presenti nell'area di intervento.*

*Dall'ispezione effettuata è emersa la presenza di Ailanthus altissima (ailanto), specie classificata come esotica invasiva ai sensi del Regolamento (UE) n. 1143/2014 e delle Linee guida ISPRA. Tali piante si trovano all'interno della siepe perimetrale lungo via Pascoli e saranno integralmente rimosse prima dell'inizio delle opere di sistemazione esterna, secondo le modalità indicate dal tecnico agronomo e nel rispetto delle normative vigenti sulla gestione e smaltimento del materiale vegetale infestante.*

*La rimozione è finalizzata a tutelare la biodiversità locale e a prevenire la diffusione di specie invasive nell'area verde di progetto.*

*La successiva piantumazione sarà realizzata esclusivamente con specie autoctone o naturalizzate, coerenti con il contesto ecologico locale e con le linee guida regionali per il verde pubblico.*

*In coerenza con le prescrizioni CAM, dovranno essere sviluppate e documentate le seguenti attività e misure durante le fasi di cantiere:*

### *a) Analisi preliminare e mitigazione degli impatti*

- Individuazione dei potenziali impatti sull'area di cantiere e sull'ambiente circostante, con definizione delle misure di prevenzione o riduzione.*
- Attuazione di un Piano di Gestione Ambientale di Cantiere (PAC), conforme alle linee guida ARPAT, contenente misure relative a: controllo delle polveri, gestione dei rifiuti, mitigazione acustica, tutela del suolo, delle acque e della vegetazione esistente.*
- Particolare attenzione dovrà essere rivolta al contenimento delle emissioni di rumore e polveri, considerato che il lotto è inserito in un tessuto residenziale.*

### *b) Tutela delle risorse naturali e del suolo*

- Protezione delle specie arboree e arbustive autoctone mediante perimetrazione e protezione fisica con materiali idonei, evitando qualsiasi danno a radici, tronchi e chiome.*
- È vietato l'utilizzo degli alberi per infissioni, appoggi, installazioni di corpi illuminanti o cavi elettrici.*
- I depositi di materiali e attrezzature dovranno essere localizzati a distanza di sicurezza dalle preesistenze vegetali, garantendo una fascia di rispetto di almeno 10 m.*
- Tutti i rifiuti prodotti devono essere selezionati e conferiti in impianti autorizzati; per i rifiuti non inerti,*



*le aree di deposito provvisorio devono essere impermeabilizzate e dotate di sistemi di raccolta e trattamento delle acque di dilavamento.*

*c) Gestione dei rifiuti e demolizione selettiva*

- L'Appaltatore dovrà attuare un piano di gestione dei rifiuti di cantiere, finalizzato alla raccolta differenziata e al recupero dei materiali, individuando aree apposite per lo stoccaggio temporaneo (come da PSC e layout di cantiere).*
- In caso di demolizioni, dovranno essere previste operazioni di demolizione selettiva per favorire il riutilizzo e il riciclo dei materiali (laterizi, calcestruzzi, imballaggi, ecc.).*
- Per materiali contenenti amianto, i processi di lavoro devono garantire la separazione dai rifiuti edili e lo smaltimento in discariche autorizzate, con adozione di misure specifiche di protezione (impianti di aspirazione, confinamento, ecc.).*

*d) Contenimento delle emissioni e inquinanti*

- Adozione di mezzi e macchinari a basse emissioni: almeno categoria EEV o equivalenti Fase IV (dal 2024) e Fase V (dal 2026) secondo Reg. UE 1628/2016 e 2020/1040.*
- Utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade LED, generatori ecodiesel silenziati, pannelli solari per acqua calda, ecc.) e strategie di riduzione dei consumi energetici in cantiere.*
- Previsione di misure per l'abbattimento delle polveri e dei fumi, mediante irrigazione periodica delle superfici, utilizzo di barriere antipolvere e schermature nei punti critici.*
- Adozione di misure di emergenza per sversamenti accidentali di sostanze contaminanti, con individuazione delle procedure operative e delle aree di contenimento.*

*e) Inquinamento acustico e vibrazioni*

- L'Appaltatore dovrà redigere una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, da condividere con la Committenza, la Direzione Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.*
- La valutazione dovrà contenere l'indicazione delle misure di mitigazione (schermature, coperture antirumore fisse o mobili, utilizzo di macchinari a ridotta emissione acustica, limitazione delle attività più rumorose a orari controllati).*
- Qualora necessario, dovrà essere richiesta autorizzazione in deroga ai limiti acustici comunali, con congruo anticipo.*

*f) Tutela delle acque*

*Dovranno essere adottate misure per l'uso sostenibile e la protezione delle risorse idriche, con particolare riferimento a:*

- approvvigionamento idrico di cantiere;*
- bilancio idrico e riutilizzo;*
- gestione delle acque meteoriche di dilavamento;*
- raccolta e trattamento delle acque reflue e del percolato proveniente dalle aree di deposito temporaneo;*



- impermeabilizzazione e copertura delle aree di stoccaggio.

g) *Integrazione documentale e verifiche*

- *Tutte le misure sopra indicate dovranno essere documentate in appositi elaborati ambientali di cantiere, redatti a cura dell'Appaltatore prima dell'avvio dei lavori e condivisi con la Direzione Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.*
- *Tali elaborati costituiranno parte integrante del PAC e del Piano di Sicurezza e Coordinamento.*

*Documentazione di riferimento:*

- *Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e Layout di cantiere;*
- *Valutazione previsionale di impatto acustico;*
- *Piano di gestione rifiuti e demolizione selettiva;*
- *Piano di gestione delle acque di cantiere;*
- *Documentazione ambientale (PAC) validata dalla Direzione Lavori e dal CSE.*
- ***Riferimento: Computo metrico estimativo generale***

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Criterio CAM 2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

Criterio

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:

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

- A. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- B. 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

#### *Verifica*

*Il progetto verrà realizzato su area libera e per il trattamento dei materiali di scavi si rimanda ad apposita relazione.*



*Pertanto, il presente criterio non è applicabile in quanto le prestazioni ambientali di cantiere saranno già assicurate nell'ambito dell'apposito piano di bonifica e demolizione, che disciplina in modo puntuale tutte le misure di sicurezza e mitigazione ambientale.*

#### 2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Criterio CAM 2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	NO

##### Criterio

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<sup>9</sup> 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*

*Si rimanda all'elaborato Relazione sulla gestione delle materie per la verifica sui bilanci complessivi della gestione dei terreni derivanti dallo scavo all'interno del cantiere e le eventuali necessità di approvvigionamenti esterni.*

***Riferimento: Relazione sulla gestione delle macerie***

#### 2.6.4 Rinterri e riempimenti

Criterio CAM 2.6.4	Rinterri e riempimenti
--------------------	------------------------



Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	SI	SI

#### Criterio

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

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

*L'Appaltatore dovrà presentare una documentazione di conformità contenente una stima certificata di produzione dei rifiuti, una dichiarazione finale di smaltimento rifiuti, una documentazione tecnica in merito a miscele per riempimento che attestino che le prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni previste per scavi e rinterri saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere tenendo conto del presente criterio.*

*Si precisa che l'oggetto dell'appalto riguarda esclusivamente la ricostruzione del nuovo edificio scolastico, mentre le opere di demolizione del fabbricato preesistente sono state gestite mediante appalto separato.*

#### Riferimento: Relazione sulla gestione delle macerie



## 1. 2.7. CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE

(Omissis)

## 2. 3 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

### 3. 3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

Indicazioni alla stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall’art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

#### 3.1.1 Personale di cantiere

Criterio CAM 3.1.1	Personale di cantiere	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	SI

Criterio

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

*Verifica*

*L'appaltatore allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.*

*Tale documentazione dovrà essere allegata anche al POS e verificata dal CSE*

#### 3.1.2 Macchine operatrici

Criterio CAM 3.1.2	Macchine operatrici
--------------------	---------------------



Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	SI

#### Criterio

L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

#### Verifica

*L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.*

#### 3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

##### Indicazioni alla stazione appaltante

I codici CPV relativi a questo criterio sono i seguenti: c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti,, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.

##### *3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione*

Criterio CAM 3.1.3.1	Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	SI

#### Criterio





Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBER) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri

#### Verifica

*All'avvio della fase di esecuzione delle opere l'Appaltatore deve produrre tutta la documentazione necessaria al fine di dimostrare la corretta applicazione del criterio sopra riportato.*

##### 3.1.3.2 Oli di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

Criterio CAM 3.1.3.2	Oli di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.	
Applicabilità	Progettazione	Esecuzione
	NO	SI

Criterio:

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

##### a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p nel prodotto finale. Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili. Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra



concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- a massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7, oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure

è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

Verifica:

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, LUBRICANT Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Le sostanze, con concentrazioni ≥0,10% p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF.

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili.



I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

#### *Verifica*

*All'avvio della fase di esecuzione delle opere l'Appaltatore deve produrre tutta la documentazione necessaria al fine di dimostrare la corretta applicazione del criterio sopra riportato.*

#### *3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata*

##### Criterio

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima
---------------------------	---------------

base rigenerata %	
-------------------	--

NC 27101981 (oli per motore)	40%
------------------------------	-----

NC 27101983 (oli idraulici)	80%
-----------------------------	-----

NC 27101987 (oli cambio)	30%
--------------------------	-----

NC 27101999 (altri)	30%
---------------------	-----

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

#### *Verifica*

*L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.*

*All'avvio della fase di esecuzione delle opere l'Appaltatore deve produrre tutta la documentazione necessaria al fine di dimostrare la corretta applicazione del criterio sopra riportato.*



#### 3.1.3.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

##### Criterio

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

##### Verifica

*L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale Re Made in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.*

*All'avvio della fase di esecuzione delle opere l'Appaltatore deve produrre tutta la documentazione necessaria al fine di dimostrare la corretta applicazione del criterio sopra riportato.*



#### 4. CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI

(omissis)

#### 5. 4 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

(omissis)

Brescia, 17/10/2025