

# COMUNE DI SORDIO

provincia di Lodi



## REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA 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

## PROGETTO ESECUTIVO

C.U.P. (Codice Unico Progetto): E72J24000030005



salvatore iesce

sindaco

patrizia longo

responsabile del procedimento

studio de vizzi: architettura e urbanistica

paolo de vizzi

architetto ingegnere

con

giuseppe vullo

componente strutturale

sandro formignani

componente impianti elettrici

andrea gamberini

componente energetica e impianti meccanici

linda parati

consulente acustica

## relazione CAM

elaborato

CAM

settembre 2024

COMUNE DI SORDIO  
Realizzazione nuovo asilo nido  
PROGETTO ESECUTIVO  
**Relazione CAM**

<b>1 OGGETTO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	4
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
1.3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	4
<b>2.1 – SELEZIONE DEI CANDIDATI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 – CLAUSOLE CONTRATTUALI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 – SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 – SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 - SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE .....</b>	<b>25</b>
PREMESSA.....	25
2.5.1 - EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR) .....	25
2.5.2 - CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI .....	26
2.5.3 - PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO .....	27
2.5.4 - ACCIAIO .....	27
2.5.6 - PRODOTTI LEGNOSI.....	27
2.5.7 - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI .....	28
2.5.8 - TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI .....	29
2.5.9 - MURATURE IN PIETRAME E MISTE .....	29
2.5.10 - PAVIMENTI.....	29
2.5.11 SERRAMENTI ED OSCURANTI IN PVC .....	29
2.5.12 TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE .....	29
2.5.13 PITTURE E VERNICI .....	30
<b>2.6 - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.....</b>	<b>31</b>

## 1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

### 1.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Oggetto dell'intervento è la realizzazione di un nuovo asilo nido per **almeno 20 bambini nelle aree pertinenziali della scuola materna di via Papa Giovanni XXIII.**



*Stralcio ortofoto*

### 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è redatta in attuazione dei CAM **"Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi"** (approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, G.U. n. 183 del 6 agosto 2022 - in vigore dal 4 dicembre 2022).

Si specifica che in Attuazione del paragrafo "1.3 INDICAZIONI GENERALI PER LA STAZIONE APPALTANTE", La verifica dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante avviene in diverse fasi dell'appalto:

...

b) verifica della conformità del progetto alle specifiche tecniche progettuali di cui ai capitoli **"2.3- Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico"**, **"2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici"**, **"2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"** e **"2.6- Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere"** e alle clausole contrattuali, di cui al capitolo **"3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi"**, che devono essere inserite nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo. Questa verifica viene effettuata in conformità all'articolo 26 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, sulla base della documentazione e delle informazioni contenute alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche di cui ai citati capitoli.

### 1.3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

La presente relazione si deve intendere integrativa degli ulteriori elaborati del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica.

In caso di parziali incoerenze il presente documento prevarrà per gli aspetti di natura ambientale e/o relativamente alla documentazione da produrre per attestare la rispondenza di materiali e componenti.

---

## 2.1 – SELEZIONE DEI CANDIDATI

### 2.1.1 – CAPACITA' TECNICA E PROFESSIONALE

Non applicabile (Criterio afferente alla gestione della procedura di gara già esperita).

---

## 2.2 – CLAUSOLE CONTRATTUALI

### 2.2.1 – PRAFAZIONE ALLA RELAZIONE CAM

Nei prossimi capitoli (2.3, 2.4, 2.5, 2.6) verranno descritte le specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico, le specifiche tecniche progettuali degli edifici, le specifiche tecniche dei prodotti da costruzione, le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere. Verranno descritte le scelte progettuali che garantiscono la conformità ai vari criteri; verranno indicati gli elaborati progettuali in cui si possono trovare i riferimenti ai requisiti richiesti per il rispetto dei criteri ambientali minimi; verranno dettagliati i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione perché siano conformi ai criteri ambientali minimi; verranno indicati i mezzi di prova e verifica che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti verrà dimostrato dall'esecutore dei lavori tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una 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;
5. una 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. una 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.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

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

### 2.2.2 – SPECIFICHE DEL PROGETTO

Gli elaborati progettuali integrano le specifiche tecniche di cui ai capitoli "2.3-Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico", "2.4-Specifiche tecniche progettuali per gli edifici", "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Il capitolato speciale d'appalto del progetto integra le clausole contrattuali di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi".

## 2.3 – SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

### 2.3.1 – INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO

Nell'area di progetto non sono presenti torrenti e fossi o habitat di particolare rilievo, né elementi storici che possano far rientrare l'area in ambiti con specifiche necessità di tutela.

In considerazione del fatto che le essenze presenti non risultano di significativo pregio ambientale e/o naturalistico, il progetto prevede il completo espianto degli elementi vegetali esistenti fatta salva l'alberatura posta a estremo margine est.

Il progetto prevede altresì adeguate piantumazioni compensative e in particolare latifoglie decidue.

Le essenze sono state selezionate favorendo:

- grande stabilità strutturale;
- bassi costi di gestione;
- ridotti conflitti con le infrastrutture aeree e sotterranee con le pavimentazioni;
- rusticità e resistenza ai fattori di stress biotico e abiotico;
- adattabilità al mutamento climatico.

I tappeti erbosi sono realizzati con specie erbacee adeguate alle condizioni pedoclimatiche e all'articolazione spaziale (aree in scarpata, aree in ombra, aree ornamentali ad alta manutenzione, aree arbustive, aiuole fiorite, alberi, ecc.) del sito d'impianto. La scelta delle specie erbacee poliennali è effettuata tenendo conto della capacità di consociazione.

Sono applicate le modalità di esecuzione delle attività contemplate per la messa a dimora delle piante, indicate di seguito:

- scelta del posizionamento della pianta tenendo conto della necessaria zona di rispetto, dotata di copertura permeabile che permetta il corretto sviluppo della pianta, della distanza minima fra pianta e sede stradale, delle distanze adeguate fra le piante e le reti d'utenza sotterranee;
- preparazione allo scasso e alla fertilizzazione del terreno;
- dimensionamento della buca che deve essere adeguata alle dimensioni della zolla e delle piante da mettere a dimora, evitando la formazione della «suola di lavorazione»;
- predisposizione dei sistemi di tutoraggio/ancoraggio adeguati alla pianta e al sito;
- posizionamento della pianta all'interno della buca;
- posizionamento del colletto della pianta a livello del piano campagna tenendo conto del futuro possibile assestamento del terreno ed evitando di riportare sulla zolla strati aggiuntivi come «topsoil» per il tappeto erboso;
- riempimento della buca di impianto per strati e leggera costipazione del terreno privilegiando miscele di substrato specifico con curva granulometrica adatta a ridurre il rischio di compattamento mantenendo idonee caratteristiche di aerazione, drenaggio e riserva idrica;
- tutoraggio della pianta eseguito con castello a tre o quattro pali evitando assolutamente il doppio o singolo tutore, protezione del colletto/fusto con collari o shelter;
- eventuale connessione all'impianto irrigazione automatico;
- prima irrigazione;
- distribuzione pacciamatura con materiale organico e minerale.

**Si specifica che la piantumazione delle essenze arboree e la formazione dei tappeti erbosi sono opere previste per dare adeguato completamento all'intervento, ma non saranno ricomprese nel presente appalto. Sono pertanto rimandate a successivo lotto d'intervento.**

Il progetto garantisce sostanzialmente il **mantenimento dei profili morfologici esistenti che sono caratterizzati dall'assenza di declivi o terrazzamenti in quanto l'area risulta sostanzialmente pianeggiante.** Si prevede il

riutilizzo di terre locali nella gestione dei dislivelli tra l'edificio esistente e le quote del terreno vegetale esistente, che viene mantenuto alla quota di rilievo, ad esclusione delle suddette parti di raccordo.

Si rimanda agli elaborati di progetto per ulteriori specifiche.

#### **Verifica**

Si rimanda agli elaborati di progetto.

### **2.3.2 – PERMEABILITA' DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE**

#### **Criterio**

Il progetto di interventi di **nuova costruzione** deve prevedere 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**.

#### **Verifica**

Si rimanda agli elaborati di progetto e in particolare all'elaborato "*Tav. 01 stato di fatto e di progetto. Inquadramento, planimetria generale e verifiche dimensionali*" per una precisa quantificazione dei valori di progetto.

### **2.3.3 – RIDUZIONE DELL'EFFETTO "ISOLA DI CALORE ESTIVA" E DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

#### **Criterio**

Al fine di verificare la rispondenza del progetto ai criteri del presente capitolo di seguito si elencano per punti le specifiche tecniche e prestazioni della soluzione progettuale.

Il progetto 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";

#### **Verifica**

Si rimanda agli elaborati di progetto e in particolare all'elaborato "*Tav. 01 stato di fatto e di progetto. Inquadramento, planimetria generale e verifiche dimensionali*" per una precisa quantificazione dei valori di progetto.

**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";

Si segnala l'assenza di censimento della componente vegetale del patrimonio del verde pubblico e di specifico Piano di gestione e manutenzione del verde.

Il progetto prevede specifiche indicazioni relative alle procedure di impianto inserite sia nel DDA che nel CSA.

**Gli elementi arborei** saranno forniti in zolla con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. La messa a dimora, a filare o in gruppo, prevede lo scavo, il rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Le piante dovranno avere una circonferenza di 13 ÷ 14 cm misurata secondo quanto prescritto dal Prezzario OO.PP. anno 2024 della Regione Lombardia.

**Gli elementi arbustivi** dovranno essere con garanzia d'uso, di pronto effetto, privi di malattie, ben accestiti e con

apparato radicale ben sviluppato. È compresa la messa a dimora con formazione di buca adeguata, piantumazione, rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m<sup>2</sup>, bagnatura con 30 l/m<sup>2</sup> di acqua. Le piante saranno fornite in vaso di diametro 15 cm.

La Stazione Appaltante procederà all'aggiornamento dell'appalto di manutenzione integrandolo con le nuove opere in progetto inerendo al contempo adeguate specifiche in ottemperanza di quanto previsto dal DM 10 marzo 2020 n. 63.

Si evidenzia che, come già specificato, le opere a verde non saranno ricomprese nel presente appalto. Sono pertanto rimandate a successivo lotto d'intervento.

**c. una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente** e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali<sup>1</sup>;

Risulta fondamentale mettere in evidenza che l'equipaggiamento arboreo esistente si può ricondurre sostanzialmente alla presenza di alcuni esemplari di noccioli il cui portamento comporta il totale inutilizzo dell'area interessata dal volume vegetale producendo in concreto elemento d'ostacolo alla fruizione. Il progetto conseguentemente ne prevede l'espianto completo, anche in considerazione del ridotto valore paesaggistico, prevedendo nella sostituzione come già illustrato nel precedente paragrafo "2.3.1 – INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO".

Le alberature di nuovo impianto garantiranno adeguato ombreggiamento sia all'edificio (il fronte sud risulta scarsamente finestrato) che agli spazi di fruizione esterni.

Si evidenzia che, come già specificato, le opere a verde non saranno ricomprese nel presente appalto. Sono pertanto rimandate a successivo lotto d'intervento.

Non sono presenti aree a verde su strutture orizzontali, verticali e temporanee allo stato di fatto, e non sono previste in fase di progetto.

**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.

Il progetto prevede l'utilizzo di latifoglie decidue.

Le specie selezionate risultano essere tipiche del contesto di impianto, evitando quindi impiego di piante allergeniche e tossiche. Tale piantumazione rinforzeranno l'habitat tipico dell'area.

Si evidenzia che, come già specificato, le opere a verde non saranno ricomprese nel presente appalto. Sono pertanto rimandate a successivo lotto d'intervento.

**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;**

---

<sup>1</sup>per **struttura della massa vegetale** si intende il grado di copertura delle chiome rispetto suolo (struttura orizzontale: più questa è ampia, maggiore è la mitigazione delle alte temperature), altezza, profondità, portamento della chioma e posizione sociale dell'individuo (struttura verticale: più è diversificata maggiore è la capacità di mitigazione di varie tipologie di inquinanti), permanenza del fogliame nel corso dell'anno e durata potenziale della vita in città (struttura temporale).



Il progetto non prevede strade carrabili e/o aree destinate al parcheggio

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.

Il progetto non prevede aree destinate al parcheggio.

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%.

Il progetto prevede la realizzazione di **tetti ventilati** o **materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 76** per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

#### 2.3.4 – RIDUZIONE DELL'IMPATTO SUL SISTEMA IDROGRAFICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

##### Criterio

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

a. la conservazione ovvero il ripristino della **naturalità degli ecosistemi fluviali** per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati;

##### Verifica

L'intervento di progetto non interessa aree con presenza di ecosistemi fluviali, fossi e canali. Non sono inoltre presenti superfici scolanti soggette ad inquinamento.

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

##### Verifica

L'intervento di progetto non interessa aree con presenza di ecosistemi fluviali, fossi e canali.

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**;

##### Verifica

L'intervento di progetto non interessa **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;

#### **Verifica**

Il drenaggio superficiale sulle superfici esterne avviene a gravità e per infiltrazione, tramite pendenza del suolo vegetato e della copertura in cemento permeabile; le pendenze sono minime, dimensionate in maniera da prevenire eventuali fenomeni erosivi.

Il progetto è conforme alle prescrizioni di Invarianza Idraulica i sensi del R.R. n. 7/2017.

**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.

#### **Verifica**

Il drenaggio superficiale sulle superfici esterne avviene a gravità e per infiltrazione, tramite pendenza del suolo vegetato e della copertura in cemento permeabile; le pendenze sono minime, dimensionate in maniera da prevenire eventuali fenomeni erosivi.

Il progetto è conforme alle prescrizioni di Invarianza Idraulica i sensi del R.R. n. 7/2017.

**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**

Le destinazioni d'uso di progetto, trattandosi di edificio dedicato all'educazione e all'istruzione, non prevedono pericoli rilevanti di sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. Le reti fognarie saranno a tenuta.

Il progetto è conforme alle prescrizioni di Invarianza Idraulica i sensi del R.R. n. 7/2017.

Si è in ogni caso evitata infiltrazione nel sottosuolo di acque meteoriche, prevedendo la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche che recapita in sistema di laminazione. In relazione alla presenza della fascia di rispetto del pozzo di captazione acqua potabile non è possibile prevedere i sistemi di infiltrazione in falda

### **2.3.5 – INFRASTRUTTURA PRIMARIA**

#### **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

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

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche che recapita in sistema di laminazione. In relazione alla presenza della fascia di rispetto del pozzo di captazione acqua potabile non è possibile prevedere i sistemi di infiltrazione in falda.

Il progetto prevede **predisposizione** di vasca di raccolta acqua meteorica destinata ad alimentare l'impianto di irrigazione delle aree verdi (punto acqua potabile e convogliamento in specifico punto di tutta la rete acque meteoriche).

Non sono previste superfici scolanti soggette a inquinamento.

Il progetto è conforme alle prescrizioni di Invarianza Idraulica i sensi del R.R. n. 7/2017.

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

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con **decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63** “Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde”. **Scheda A) - Contenuti per la progettazione di nuove aree verdi e di riqualificazione e gestione di aree esistenti.**

#### Verifica

Nella realizzazione **dell'impianto di irrigazione**, si tiene conto delle condizioni del sito (clima, suolo, sistema di raccolta delle acque pluviali, articolazione spaziale, morfologia del terreno, orografia, utilizzo, ecc.), della tipologia di formazioni arbustive ed erbacee da irrigare e di tutti gli elementi che costituiscono l'impianto eventualmente esistente (tubazioni, valvole, irrigatori, pozzetti, centralina, sensori, pozzo, settori, ecc.).

**Si specifica che l'impianto di irrigazione è stato previsto per dare adeguato completamento all'intervento, ma non sarà ricomprese nel presente appalto, così come la piantumazione delle essenze arboree e la formazione di tappeto erboso. Sono pertanto rimandate a successivo lotto d'intervento.**

Nello stabilire il **posizionamento delle specie**, si prevedono delle idrozone in cui sono posizionate le essenze con stesse esigenze idriche ed è indicato il preciso consumo di acqua presunto, che deve preferibilmente provenire dai sistemi di raccolta acqua pluviale o altro sistema di acqua riciclata e da pozzi.

In aree di piccole dimensioni, di forma articolata, fortemente esposte al vento, oppure in superfici inclinate, è previsto l'utilizzo di sistemi di subirrigazione.

Inoltre sono indicate tecnologie e tecniche di controllo e di prevenzione di eventuali perdite accidentali dovute a malfunzionamenti e rotture degli impianti tramite l'utilizzo dei seguenti apparati:

- programmatori modulari e completi collegati ai sensori che regolano automaticamente le partenze in base ai cambiamenti meteorologici;
- irrigatori a basso grado di nebulizzazione;

- sistemi di regolazione della pressione;
- valvole per monitoraggio del flusso;
- valvole di flusso a interruzione di portata in caso di guasto;
- sensori di umidità del suolo;
- stazioni climatiche con sensori pioggia e vento.

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

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

##### **Verifica**

Il progetto non prevede estensione degli impianti di illuminazione pubblica ma solamente illuminazione delle aree di pertinenza per le sole ore di attività scolastica.

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

Sono previste apposite canalizzazioni interrate 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 interventi localizzati e in ambito specifico, non risulta economicamente vantaggioso prevedere canalizzazioni vuote.

### **2.3.6 – INFRASTRUTTURAZIONE SECONDARIA E MOBILITA' SOSTENIBILE**

#### **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**

In considerazione del contesto territoriale, dei vincoli connessi alla reale disponibilità delle aree il presente Criterio non è stato applicato.

### **2.3.7 – APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO**

#### **Criterio**

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

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
  - parchi fotovoltaici o eolici;
  - collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
  - impianti geotermici a bassa entalpia;
  - sistemi a pompa di calore;
  - impianti a biogas,
- favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili

#### **Verifica**

Il progetto prevede l'utilizzo di sistemi a pompa di calore alimentati parzialmente da impianto fotovoltaico.

Si prevede l'installazione, in copertura, di impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 10 kW e potenza di picco di 10,8 kWp. Il generatore sarà composto da n° 18 moduli del tipo Silicio monocristallino, da 600Wp, con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

### **2.3.8 – RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE**

#### **Criterio**

In caso di aree di nuova edificazione 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**

Si rimanda al documento "Studio di fattibilità ambientale".

### **2.3.9 – RISPARMIO IDRICO**

#### **Criterio**

Il progetto garantisce e prevede:

a. 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 EN816, 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/>.)

#### **Verifica**

Il progetto è stato sviluppato seguendo i requisiti CAM relativamente al contenimento dei consumi idrici. Sono stati previsti dispositivi che limitino il consumo di acqua, in particolare per tutti i lavabi i gruppi erogatori sono da 6 L/min, i gruppi erogatori delle docce sono da 8 L/min e le cassette di scarico dei WC hanno una capacità massima di 6L. Si rimanda alla documentazione progettuale per tutti i dettagli.

---

## 2.4 – SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

### 2.4.1 – DIAGNOSI ENERGETICA

*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 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 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.

#### **Verifica**

Criterio non applicabile poiché l'intervento è di nuova costruzione.

### 2.4.2 – PRESTAZIONE ENERGETICA

#### **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:

- a. verifica che la **massa superficiale** di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m<sup>2</sup>;
- b verifica che la **trasmissione 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.
- c. verifica che il **numero di ore di occupazione del locale**, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di 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

L'edificio in esame è un edificio scolastico e per le verifiche si applica la norma UNI EN 18040, si è utilizzato per le verifiche i valori di trasmittanza periodica e massa superficiale, allo scopo si allegano i risultati di calcolo:

### Criterio: 2.4.2 Prestazione energetica

#### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<b>Positiva</b>	<b>0,040</b>	≥	<b>0,022</b>	-
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<b>Positiva</b>	<b>0,50</b>	≥	<b>0,23</b>	W/m <sup>2</sup> K
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<b>Positiva</b>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<b>Positiva</b>	<b>95,39</b>	>	<b>76,91</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<b>Positiva</b>	<b>23,36</b>	>	<b>22,47</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<b>Positiva</b>	<b>193,98</b>	>	<b>130,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Verifica di massa e trasmittanza periodica</i>	<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> ]
1	ASILO	Positiva	0,040	≥	0,022	3,64	166,68

#### 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]
1	ASILO	E7	0,50	≥	0,23

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	53,6	≤	64,6
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	50,3	≤	54,5
3	Raffrescamento	Positiva	242,8	≤	392,1

#### 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> ]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
166,68	15899,99	12819,61

**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> ]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
<i>166,68</i>	<i>3893,49</i>	<i>3744,71</i>

**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> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>177,81</i>	<i>119,10</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>6,54</i>	<i>6,04</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>9,62</i>	<i>5,73</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Trasporto</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>TOTALE</i>	<i>193,98</i>	<i>130,87</i>

**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> ]
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>PARETE ESTERNA A CAPPOTTO</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,090</i>	<i>0,007</i>	<i>250</i>	<i>245</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>COPERTURA INCLINATA</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,160</i>	<i>0,076</i>	<i>0</i>	<i>125</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>COPERTURA PIANA</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,160</i>	<i>0,007</i>	<i>0</i>	<i>578</i>



### 2.4.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI

#### 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 **systemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimerizzazione 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

Non avendo copertura finanziaria per realizzare un sistema di gestione con dimmerazione e in considerazione della ridotta estensione dell'intervento, si è comunque previsto:

- Suddivisione dell'illuminazione dei locali principali in almeno 2 circuiti;
- Accensione e spegnimento mediante sensori presenza temporizzati;
- Le lampade, tutte del tipo a LED, AVRANNO una durata di "vita" minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

L'accensione delle lampade per le "attività educative" avverrà per mezzo di pulsanti a rivelatori di presenza che consentiranno lo spegnimento temporizzato delle lampade in assenza persone. I servizi e spogliatoi saranno invece dotati di semplice rilevatore di presenza abilitato ad accensione lampade in presenza e allo spegnimento, temporizzato, all'uscita dal locale. Le specchiere avranno comando manuale.

### 2.4.4 ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

#### Indicazioni per la stazione appaltante

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

#### 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 aereali viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN15780.

#### Verifica

Si specifica che gli impianti meccanici per climatizzazione estiva ed invernale sono stati progettati in modo che le apparecchiature siano facilmente accessibili, manutenibili e nel pieno rispetto delle distanze minime richiamate da i singoli manuali, in sede di installazione sarà l'azienda a garantire tale processo.

## 2.4.5 AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA

### 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

Si specifica che per ragioni economiche, attualmente non è possibile installare un sistema di ventilazione meccanica controllata, nonostante questo il ricambio orario è garantito dalla superficie aerante degli infissi che insistono sui locali con presenza continuativa di persone. A riprova di ciò si allegano i calcoli che evidenziano che il requisito è rispettato con ventilazione naturale, ma che il valore è ovviamente negativo perché legato ad un sistema meccanico assente.

**Criterio: 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria**

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Rapporto aerante</i>	<b>Negativa</b>

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

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]	Vent. meccanica
1	1	<i>attività ordinate sx</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,202	<i>Assente</i>
1	2	<i>attività ordinate dx</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,201	<i>Assente</i>
1	3	<i>accoglienza</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,267	<i>Assente</i>
1	4	<i>ufficio</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,233	<i>Assente</i>
1	5	<i>sporzionamento</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,232	<i>Assente</i>
1	6	<i>servizi igienici dx</i>	<i>Negativa</i>	0,125	<	0,219	<i>Assente</i>

1	7	servizi igienici sx	Negativa	0,125	<	0,145	Assente
1	8	spogliatoio	Negativa	0,125	<	0,512	Assente
1	9	wc	Negativa	0,125	<	0,808	Assente

Il progetto prevede ad ogni modo le necessarie predisposizioni per la futura installazione di un impianto di Ventilazione Meccanica Controllata.

## 2.4.6 BENESSERE TERMICO

### 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

Si allegano risultati di calcolo dove si evince che i valori sono rispettati:

**Criterio: 2.4.6 Benessere termico**

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<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	attività ordinate sx	Positiva	B	B	A
1	2	attività ordinate dx	Positiva	B	B	A
1	3	accoglienza	Positiva	B	B	A
1	4	ufficio	Positiva	B	B	A
1	5	sporzionamento	Positiva	B	B	A

## 2.4.7 ILLUMINAZIONE NATURALE

### 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 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

Si allegano risultati di calcolo dove si evince che i valori sono rispettati nei locali ad uso continuativo e potrebbero non essere rispettati negli altri (servizi ed assimilabili), non sono rispettati anche in locali sede di attività diverse dalle scolastiche (sporzionamento ed ufficio) che non dovrebbero avere un riscontro 3.90 ma un valore inferiore:

**Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale**

### Elenco verifiche:

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

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

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	1	<i>attività ordinate sx</i>	<i>Positiva</i>	3,900	≤	4,943
1	2	<i>attività ordinate dx</i>	<i>Positiva</i>	3,900	≤	4,924
1	3	<i>accoglienza</i>	<i>Positiva</i>	3,900	≤	5,771
1	4	<i>ufficio</i>	<i>Negativa</i>	3,900	≤	3,767
1	5	<i>sporzionamento</i>	<i>Negativa</i>	3,900	≤	3,762
1	6	<i>servizi igienici dx</i>	<i>Negativa</i>	3,900	≤	3,037
1	7	<i>servizi igienici sx</i>	<i>Negativa</i>	3,900	≤	1,713
1	8	<i>spogliatoio</i>	<i>Positiva</i>	3,900	≤	5,280
1	9	<i>wc</i>	<i>Positiva</i>	3,900	≤	6,877

L'esito è positivo per tutti i locali destinati alla didattica, i restanti sono trascurabili.

### 2.4.8 DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO

#### 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 prevede l'installazione di tende interne per consentire il rispetto del valore.

**Si specifica tuttavia che l'applicazione delle tende è opera prevista per dare adeguato completamento all'intervento, ma non sarà ricompresa nel presente appalto. È pertanto rimandata a successivo lotto d'intervento.**

### 2.4.9 TENUTA ALL'ARIA

#### 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

#### Verifica

Allo scopo si allegano risultati di calcolo

**Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria**

#### **Elenco verifiche:**

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

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

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>PARETE ESTERNA A CAPPOTTO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>PAVIMENTO SU TERRENO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>COPERTURA INCLINATA</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>COPERTURA PIANA</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

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

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z3	P - Parete - Pilastro	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva

#### 2.4.10 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI

##### 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 "lisca 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

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:

- i contatori sono collocati all'esterno e non in adiacenza ai locali interni;
- il quadro generale e le colonne montanti sono collocati in appositi vani e non in adiacenza a locali con permanenze di persone superiori a quattro ore giornaliere;
- la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- la posa dei cavi elettrici in fase realizzativa dovrà essere 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 (mediamente intorno ai 2,5-2,8 m dal p.p.f.) e non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

#### 2.4.11 PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI

##### 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**

Sono previste alcune soluzioni tecniche per rendere più elevato il comfort acustico degli spazi destinati ad attività didattica. A tal proposito si rimanda alla relativa relazione specialistica.

**Si specifica che alcuni accorgimenti tecnici previsti per dare adeguato completamento all'intervento, non saranno ricompresi nel presente appalto. L'opera è pertanto rimandata a successivo lotto d'intervento.**

### **2.4.12 RADON**

#### **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 dianzi citato.

#### **Verifica**

Per prevenire e ridurre l'esposizione al gas radon nei locali del nuovo edificio, sarà realizzato vespaio aerato in corrispondenza dell'orizzontamento controterra.

Il vespaio sarà costituito da elementi prefabbricati in plastica (igloo) e soprastante getto di cls, con un'altezza complessiva di 50 cm. Per consentire l'aerazione del vespaio saranno realizzate tubazioni in cavidotti flessibili di polipropilene, Ø 200 mm, di collegamento con pozzetti prefabbricati dim, 40x40 cm, posizionati lungo l'intero perimetro del fabbricato.

Il vespaio sarà impostato all'estradosso della platea di fondazione in c.a.

### **2.4.13 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

#### **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 "as built" 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;

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.

## 2.4.14 DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA

### 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

Si rimanda al **Piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva** come sopra indicato.



## 2.5 - SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

### PREMESSA

Nel capitolato speciale di appalto e/o nella presente relazione del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una 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;
5. una 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. una 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.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

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 alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

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.

In ogni caso si rimanda anche all'elaborato DDA.

Si specifica inoltre che non essendo possibile indicare in progetto nomi e marche di prodotti, risulta conseguentemente non possibile riportare schede tecniche a comprova della rispondenza alle specifiche tecnico-prestazionali previste dai CAM. Si demanda quindi alla fase realizzativa la verifica documentale

### 2.5.1 - EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR)

Al fine di dare un inquadramento del progetto di seguito si indicano, in modo non esaustivo, i principali materiali previsti:

#### a. pitture e vernici per interni;

- pittura fotocatalitica ecoattiva a smalto murale satinato o lucido a base di biossido di titanio
- idropittura interna traspirante a base di copolimeri acrilici
- verniciatura di finitura superfici in legno a smalto sintetico con silicone

- b. **pavimentazioni** (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- pavimenti in gres porcellanato
  - pavimenti in teli di PVC omogeneo
- c. **adesivi e sigillanti**;
- colle per pavimenti
- d. **rivestimenti interni**;
- rivestimenti in gres porcellanato
- e. **pannelli di finitura interni** (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- lastre di gesso
- f. **controsoffitti**;
- lastre di gesso
- g. **schermi al vapore sintetici** per la protezione **interna** del pacchetto di isolamento.
- barriera al vapore in fogli di polietilene

I prodotti che saranno utilizzati per la realizzazione del progetto e ricompresi nelle categorie di materiali sopra elencate dovranno rispettare le **prescrizioni sui limiti di emissione** esposti nella successiva tabella:

#### Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni

Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

#### 2.5.2 - CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

##### Prescrizioni

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati avranno un contenuto di materie **riciclato**, ovvero recuperato, 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). Per i dettagli delle modalità di calcolo si rimanda alla normativa vigente.

#### Elementi previsti in progetto

- strutture in calcestruzzo armato.

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

### 2.5.3 - PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

#### Prescrizioni

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.

#### Elementi previsti in progetto

- blocchi di calcestruzzo cellulare (utilizzo limitato)

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

### 2.5.4 - ACCIAIO

#### Prescrizioni

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.

#### Elementi previsti in progetto

- opere in acciaio strutturale (armature calcestruzzi, ferramenta per le strutture lignee)
- opere in acciaio non strutturale (cancelli carrai e pedonali, recinzione metallica plastificata esterna)

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

### 2.5.6 - PRODOTTI LEGNOSI

#### Prescrizioni

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**.

#### Elementi previsti in progetto

- elementi strutturali in legno (coperture)
- isolamenti in lana di legno mineralizzata

#### 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.

- a. Per la **prova di origine sostenibile ovvero responsabile**: Una certificazione di catena di custodia **rilasciata da organismi di valutazione della conformità** che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);
- b. Per il legno **riciclato**, una certificazione di catena di custodia rilasciata da **organismi di valutazione della conformità** che attesti almeno il **70% di materiale riciclato**, quali: FSC® Riciclato" ( "FSC® Recycled" ) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure "FSC® Misto" ( "FSC® Mix" ) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni **FSC o PEFC**, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere **supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto** riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

### 2.5.7 - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

#### Prescrizioni

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, devono rispettare quanto previsto dai CAM a cui si rimanda.

#### Elementi previsti in progetto

Il progetto prevede, al fine di facilitare le operazioni di disassemblaggio, quasi unicamente pannelli isolanti non pre-accoppiati con altri materiali non isolanti. Gli isolanti previsti sono i seguenti:

- polistirene espanso EPS (sistema a cappotto)
- polistirene espanso estruso XPS (solai piano terra, coperture piane)
- lana di roccia (coperture a falde, divisori e contro-pareti interne in cartongesso, controsoffitti)
- lana di legno mineralizzata (eliminazione ponti termici)

#### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

## 2.5.8 - TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI

### Prescrizioni

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.

### Elementi previsti in progetto

Il progetto prevede, al fine di facilitare le operazioni di disassemblaggio, l'utilizzo di strutture a secco per la realizzazione delle partizioni interne e per le contropareti.

- Divisori in cartongesso (lastre di gesso + orditura metallica)
- Contropareti in cartongesso (lastre di gesso + orditura metallica)
- Controsoffitti in cartongesso (lastre di gesso + orditura metallica)

### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

## 2.5.9 - MURATURE IN PIETRAME E MISTE

Tipologia di materiale non prevista in progetto.

## 2.5.10 - PAVIMENTI

### 2.5.10.1 Pavimentazioni dure

- pavimenti in gres porcellanato

### 2.5.10.2 - Pavimenti resilienti

- pavimenti in teli di PVC omogeneo

## 2.5.11 SERRAMENTI ED OSCURANTI IN PVC

### Prescrizioni

I serramenti e 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.

### Elementi previsti in progetto

- serramenti in PVC

### Verifica

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

## 2.5.12 TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE

### Prescrizioni

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.

### Elementi previsti in progetto

Il progetto prevede l'utilizzo delle tubazioni in PVC:

- tubazioni in PVC-U rigidità SN 8, diametro 200 mm (rete smaltimento acque bianche)

- tubazioni in PVC-U rigidità SN 8, diametro 160 mm (rete smaltimento acque nere)

#### **Verifica**

Le indicazioni prestazionali inserite nel progetto consentono all'impresa di individuare prodotti in commercio che rispettino i limiti di emissione sopra riportati.

**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.**

### **2.5.13 PITTURE E VERNICI**

#### **Prescrizioni**

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE.

#### **Elementi previsti in progetto**

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture interne ed esterne e di vernici interne lavabili e sanificabili:

- pittura fotocatalitica ecoattiva a smalto murale satinato o lucido a base di biossido di titanio
- idropittura interna traspirante a base di copolimeri acrilici
- verniciatura di finitura superfici in legno a smalto sintetico con silicone
- pittura per esterni con fondo a base di resine silossaniche

#### **Verifica**

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.

## 2.6 - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

### 2.6.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE

#### Prescrizioni

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
- 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, **Tilia**), 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 nelle adiacenze del 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.).

### Elementi previsti in progetto

- a) relativamente alle possibili **emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante** queste si possono ricondurre sostanzialmente alla formazione di polvere e alla gestione delle fasi di getto del calcestruzzo. La polvere sarà gestita procedendo all'irrorazione degli ambiti oggetto di scavo o demolizione, mentre durante le operazioni di getto non sarà consentita la pulizia dell'autobetoniera se non sotto controllo dell'impresa appaltatrice e utilizzando strati che separino il terreno dal materiale in conglomerato cementizio.
- b) l'ambito di intervento è sostanzialmente ricompreso in area già recintata e destinata al Plesso scolastico. Non sono presenti risorse naturali, paesistiche e storico culturali significative.
- c) non sono presenti **specie arboree e arbustive alloctone invasive**
- d) non sono presenti **specie arboree e arbustive autoctone** di significativa rilevanza
- e) non sono presenti **specie arboree e arbustive autoctone** di significativa rilevanza
- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'**efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere**: le lampade di cantiere saranno a LED
- g) Saranno adottate misure di carattere organizzativo per contenere il disagio conseguente alle lavorazioni rumorose. Tali attività verranno concentrate in orario non scolastico o in orari odi ricreazione. Non è previsto l'utilizzo di **gruppi elettrogeni**
- 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) in considerazione del ridotto consumo idrico non è possibile attivare sistemi per l'utilizzo dell'uso delle acque piovane
- j) sarà garantito l'**abbattimento delle polveri e fumi** attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua
- k) per garantire la **protezione del suolo e del sottosuolo**, i materiali liquidi saranno conservati preferibilmente in baracca o in ambito esterno appoggiati su telo impermeabile
- l) a **tutela delle acque superficiali e sotterranee**, le **aree di deposito** temporaneo di rifiuti non inerti saranno previste in appositi container oppure confinati con teli impermeabili a terra
- m) non sono previste misure idonee per **ridurre l'impatto visivo del cantiere**, in quanto l'impatto risulterà contenuto in considerazione di dimensioni e contesto.
- n) per realizzare la **demolizione selettiva** saranno suddivisi i materiali da demolizione distinguendo legname, dal ferro e dal restante rifiuto;
- o) per implementare la **raccolta differenziata nel cantiere** (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) saranno previsti cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata.



### Verifica

L'impresa è tenuta a rispettare quanto indicato nella presente relazione.

### 2.6.2 DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO

Si specifica che il progetto in oggetto si inquadra come nuova costruzione e quindi le demolizioni si ridurranno a semplici rimozioni delle pavimentazioni esistenti e alle operazioni di scavo, mentre l'applicazione dei CAM per tale Criterio si applicherebbe esclusivamente in casi di intervento di ristrutturazione e demolizioni di edifici esistenti. Tuttavia al fine di valutare nel dettaglio le operazioni di scavo e semplice rimozioni di pavimentazione previste in progetto di seguito vengono comunque classificati i rifiuti prodotti. Il tutto anche per una migliore applicazione anche dei criteri DNSH

### Criterio

Si rimanda al PGR "Piano di Gestione Rifiuti"

#### 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 **riciclo** o ad altre forme di recupero:

- recinzioni perimetrali in materiale ferroso (15,6 t)



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:

- restanti demolizioni (96,45 t)

#### Verifica

È stato elaborato un Piano di Gestione Rifiuti

### 2.6.3 CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO

#### Prescrizioni

Il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento<sup>2</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.

#### Elementi previsti in progetto

Lo strato complessivo (orizzonte "O" organico + l'orizzonte "A" attivo) risulta essere definito a seguito di confronto con il geologo Simone SCARABELLI, tecnico incaricato per lo sviluppo della relazione geologica, è stato determinato in **15 cm**.

Tale strato sarà rimosso e accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterrati 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.

È prevista quindi la sua stesa sulle aree libere di pertinenza del nuovo fabbricato.



### 2.6.4 RINTERRI E RIEMPIMENTI

#### Prescrizioni

Il progetto prevede per i **rinterrati**, 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 sia conforme 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.

#### Elementi previsti in progetto

Il progetto prevede per i **rinterrati**:

- in parte **materiale di scavo**, escluso il primo strato di terreno
- integrato con **materiale riciclato** conforme alla norma UNI 11531-1.

#### Verifica

L'impresa è tenuta per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, a presentare anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

---

<sup>2</sup> Qui si intende un accantonamento provvisorio nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo. Già nel progetto (nel capitolato in particolare) si prevede che lo scotico debba essere riutilizzato (p.es per la realizzazione di scarpate e aree verdi).

L'accantonamento provvisorio dipende dal fatto che nell'organizzazione del cantiere le due operazioni non sempre sono immediatamente conseguenti.