



CITTÀ DI LEGNAGO

## COMUNE DI LEGNAGO -VR

SETTORE 3° LL.PP. ED URBANISTICA  
Via XX Settembre, 29 – 37045 Legnago (Verona)  
tel. 0442 634900-634925

Responsabile del procedimento e  
Direttore di esecuzione del contratto  
Ing. Giacomo Masiero



**M4 C1 I3.3 - CO-FINANZIATO  
DALL'UNIONE EUROPEA NEXT  
GENERATION EU**

INTERVENTO PER LA RIGENERAZIONE ED IL  
POTENZIAMENTO DEL COMPLESSO SCOLASTICO DI VIA  
RAGAZZI DEL '99 NEL QUARTIERE DI PORTO DI LEGNAGO

**1^ FASE. DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE SCUOLA  
SECONDARIA DI 1° GRADO "G.B.CAVALCASELLE"**

capogruppo RTP / responsabile della progettazione integrata e coordinata



**Atelier(s) Alfonso Femia s.r.l.**

via cadolini 32/48, 20137 milano tel. 02.54019701 fax 010.54115512  
via interiano 3/11, 16124 genova tel. 010.540095 fax 010.5702094  
55 rue des petites écuries, 75010 paris tel +331.42462894  
milano@atelierfemia.com www.atelierfemia.com

/ progettazione strutturale e impiantistica - prevenzione incendi



**Sertec engineering consulting s.r.l.**

strada provinciale 222, n.31, 10010 Lorzanzé, Torino  
tel 0125 1970499  
info@sertec-engineering.com

Mandante RTP / progettazione paesaggistica

**arch. Michelangelo Pugliese**

via Vito Inferiore 39/A, 89122 Reggio Calabria  
tel. 389 9687867  
arch.michelangelopugliese@gmail.com

Progetto esecutivo



codice documento **SAeTrel001d**

scala -

oggetto **Relazione CAM (criteri ambientali minimi)**

tipo elaborato **Sostenibilità ambientale**

data di consegna **09 giugno 2023**

percorso Server\_Atelier/01\_2 INCARICHI ATELIER/01\_IN CORSO/00\_1 5+1AA SRL  
INCARICHI\_MI/LSF (Legnago Scuola Fattibilità)/08 LSF Ae ESECUTIVO

commessa

rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
a	15/12/2021	A.B.	L.V.	D.G.	prima consegna
c	22.06.23	A.B.	L.V.	D.G.	note LA MERCURIO
d	22.06.23	A.B.	L.V.	D.G.	seconda revisione



# SOMMARIO

<b>Sommario</b> .....	<b>2</b>
<b>1.0 Premessa</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 Criteri ambientali minimi</b> .....	<b>5</b>
2.1 Riferimenti normativi .....	6
2.2 Selezione dei candidati (2.1 DM) .....	7
2.2.1 Capacità tecnica e professionale (2.1.1 DM) .....	7
2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico (2.3 DM) .....	8
2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico (2.3.1 DM) .....	8
2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale (2.3.2 DM) .....	9
2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore" e dell'inquinamento atmosferico (2.3.3 DM) .....	11
2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (2.3.4 DM) .....	12
2.3.5 Infrastrutturazione primaria (2.3.5 DM) .....	14
2.3.6 Infrastrutturazione secondaria (2.3.6 DM) .....	15
2.3.7 Approvvigionamento energetico (2.3.7 DM) .....	16
2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente (2.3.8 DM) .....	16
2.3.9 Risparmio idrico (2.3.9 DM) .....	16
2.4 Specifiche tecniche progettuali per gli edifici (2.4 DM) .....	18
2.4.1 Diagnosi energetica (2.4.1 DM) .....	18
2.4.2 Prestazione energetica (2.4.2 DM) .....	18
2.4.3 Impianti di illuminazione per interni (2.4.3 DM) .....	19
2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento (2.4.4 DM)	
20	
2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria (2.4.5 DM) .....	20
2.4.6 Benessere termico (2.4.6 DM) .....	21
2.4.7 Illuminazione naturale (2.4.7 DM) .....	21
2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento (2.4.8 DM) .....	22
2.4.9 Tenuta all'aria (2.4.9 DM) .....	23
2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni (2.4.10 DM) .....	23
2.4.11 Prestazioni e comfort acustici (2.4.11 DM) .....	24
2.4.12 Radon (2.4.12 DM) .....	25
2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera (2.4.13 DM) .....	26
2.4.14 Disassemblaggio e fine vita (2.4.14 DM) .....	26
2.5 Specifiche tecniche Per i prodotti da costruzione (2.5 DM) .....	27
2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (2.5.1 DM) .....	27
2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (2.5.2 DM) .....	28
2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo (2.5.3 DM) .....	28

2.5.4	Acciaio (2.5.4 DM) .....	29
2.5.5	Laterizi (2.5.5 DM) .....	30
2.5.6	Prodotti legnosi (2.5.6 DM) .....	30
2.5.7	Isolanti termici ed acustici (2.5.7 DM) .....	31
2.5.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti (2.5.8 DM).....	33
2.5.9	Murature in pietrame e miste (2.5.9 DM) .....	34
2.5.10	Pavimenti (2.5.10 DM) .....	34
2.5.10.1	pavimentazioni dure (2.5.10.1 DM) .....	34
2.5.10.2	pavimentazioni resilienti (2.5.10.2 DM) .....	35
2.5.11	Serramenti ed oscuranti in pvc (2.5.11 DM) .....	35
2.5.12	Tubazioni in pvc e polipropilene (2.5.12 DM).....	36
2.5.13	Pitture e vernici (2.5.13 DM) .....	36
2.6	Specifiche tecniche del cantiere (2.6 DM) .....	37
2.6.1	Demolizioni e rimozione dei materiali (2.6.1 DM).....	37
2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo (2.6.2 DM).....	38
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno (2.6.3 DM).....	40
2.6.4	Rinterri e riempimenti (2.6.4 DM) .....	41



# 1.0 PREMESSA

---

La presente relazione, redatta nell'ambito del progetto definitivo in merito all'intervento per la **rigenerazione ed il potenziamento del complesso scolastico di Via ragazzi del '99 nel quartiere di porto di Legnago 1^ fase. Demolizione e ricostruzione scuola secondaria di 1° grado "G.B.Cavalcaselle" del Comune di Legnago (VR).**

L'elaborato mira ad illustrare le modalità con cui il lo stesso progetto risponde al Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256, recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", in vigore dal 04/12/2022 che sostituisce i criteri CAM adottati nel 2017 di cui al D.M. 11/10/2017.

Nell'applicazione dei criteri contenuti nel presente documento si intendono fatte salve le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, piani di assetto idrogeologico etc.) così come i pareri delle soprintendenze. I criteri di seguito illustrati, non sostituiscono quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico, ma si vanno ad aggiungere ad essi, cioè essi specificano dei requisiti aggiuntivi di natura ambientale che l'opera deve avere e che si vanno ad aggiungere alle prescrizioni e prestazioni già in uso o a norma per le opere oggetto di questo documento.

## 2.0 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

---

Il presente capitolo mira ad illustrare le modalità con cui il Progetto Definitivo risponde al Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256, recante “Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”.

Questo documento ripercorre i “Criteri Ambientali Minimi” per l’edilizia, stabiliti dal succitato decreto, chiarendo puntualmente come la progettazione ha inteso dare risposta al requisito nella presente fase progettuale definitiva e in particolare come intenderà rispondere in documenti propri della successiva fase di progettazione esecutiva nella quale verranno dettagliati in modo più specifico gli aspetti di applicazione di alcuni criteri ambientali che prevedono obblighi in carico all’Appaltatore che verranno esplicitati nel Capitolato Speciale d’Appalto.



## 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

## 2.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (2.1 DM)

### 2.2.1 CAPACITÀ TECNICA E PROFESSIONALE (2.1.1 DM)

L'operatore economico di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 , ha eseguito una o più delle seguenti prestazioni:

- a) progetti che integrano i Criteri Ambientali Minimi di cui ai decreti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- b) progetti sottoposti a certificazione sulla base di protocolli di sostenibilità energeticoambientale degli edifici di cui al paragrafo Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova "1.3.4-Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova";
- c) progetti che abbiano conseguito documentate prestazioni conformi agli standard Nearly Zero Energy Building (nZEB), Casa Passiva, Plus Energy House e assimilabili".
- d) progetti con impiego di materiali e tecnologie da costruzione a basso impatto ambientale lungo il ciclo di vita, verificati tramite applicazione di metodologie Life Cycle Assessment (LCA), ed eventualmente anche di Life Cycle Costing (LCC), in conformità alle norme UNI EN ISO 15804 e UNI EN ISO 15978 nel settore dell'edilizia e dei materiali edili, per la comparazione di soluzioni progettuali alternative;
- e) progetti sottoposti a Commissioning (ad esempio secondo la Guida AiCARR "Processo del Commissioning") per consentire di ottimizzare l'intero percorso progettuale.

In caso di interventi sui Beni Culturali tutelati è richiesta attestata capacità di progettazione sulle superfici decorate di beni architettonici e materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico ed archeologico di cui all'art. 147, comma 3 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50, attraverso l'iscrizione, in qualità di Restauratore, nell'Elenco dei Restauratori tenuto dal MIBACT, nel settore di competenza specifica ( 1- materiali lapidei, musivi e derivati ovvero 2 – Superfici decorate dell'architettura) richiesto dall'appalto.

**Verifica:** L'Appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità tecnica e professionale con uno o più delle prestazioni sopra riportate utilizzando mezzi di prova come indicati all'allegato XVII Parte II del Codice dei Contratti pubblici



## 2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO (2.3 DM)

### 2.3.1 INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO (2.3.1 DM)

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

**Verifica:** Il progetto è un progetto di un nuovo edificio ed è stato concepito per un armonico inserimento nel contesto paesaggistico in cui si trova con la presenza di un grande filtro verde e aree verdi di collegamento con il contesto. L'interconnessione degli habitat è garantita da una attenta analisi delle specie vegetali che sono state selezionate in scegliendo tra specie arboree e arbustive autoctone a bassa manutenzione e ridotta esigenza idrica.

Nella scelta delle specie vegetali, vengono alcune caratteristiche che, in coerenza con le CAM del verde pubblico, aiutano a migliorare e definire le qualità dell'habitat.

La funzione termoregolatrice della vegetazione, alternando specie sempreverdi a spoglianti, genera durante le stagioni sensibili cambiamenti climatici, cromatici e spaziali all'interno dell'area.

La scelta vegetale e la distribuzione tengono conto così di rapporti cromatici e strutturali tra le essenze, ricercando sempre strutture complesse e armoniose. I coefficienti di ombreggiamento nel periodo invernale ed estivo aiutano a determinare una più puntuale selezione delle essenze da collocare in prossimità degli edifici, contribuendo a regolare i flussi energetici, la temperatura interna e l'assorbimento delle emissioni inquinanti nell'atmosfera.

Il lotto di intervento gode di una naturale morfologia a mezzaluna, definita a nord dal corso del canale Terrazzo e a sud dal bordo stradale di via Sicilia.

Il progetto fa propri questi valori intrinseci, riportandoli alla luce attraverso la ridefinizione dei bordi e del connettivo interno esterno all'area. Un "recinto" ideale, spesso ma poroso, disegna l'area armonizzandosi agli elementi naturali e antropici al contorno:

- La curva morbida del canale Terrazzo diventa così una Promenade verde, percorso naturalistico che asseconda il paleoalveo adagiandosi sul tracciato della pista ciclabile. Il sistema vegetale si compone di specie prettamente ripariali a crescita controllata. Si tratta di prevedere un sistema di vegetazione che punteggia ed accompagna il percorso, tutelando in particolar modo alcune tipologie ambientali di pregio, diversificando l'ambiente e migliorando l'aspetto paesistico dell'area. A questa si associa sempre un tipo di prateria rustica dallo sfalcio semplice che assicura pulizia e sicurezza lungo il bordo del canale.
- A questo bordo organico fa da contrappunto sul fronte opposto il bordo urbano di via Sicilia, una piastra dalla geometria rigorosa che segna il limitare dell'abitato.

Un filtro verde di nuove alberature media il rapporto tra strada e Scuola, creando una sorta di "buffer zone" che restituisce leggibilità immediata all'ansa verde del Terrazzo.

Questa fascia verde è prevalentemente composta di alberi ornamentali di seconda grandezza, che si dispongono lungo la fascia filtro. Si alternano qui piante come la Magnolia grandiflora, con importante fioritura o Liquidambar e Tilia con colori autunnali di pregio. Altri alberi (Albizzia) di terza grandezza,

muovendosi a gruppi definiscono ambiti, ombre e spazialità diverse. Un sistema di sedute esterne organizza la sosta, la ricreazione e la didattica all'aperto.

La funzione termoregolatrice della vegetazione, alternando specie sempreverdi e spoglianti, genera durante le stagioni importanti cambiamenti climatici, cromatici ed architettonici. Si alternano così piccoli vuoti e nuove prospettive in inverno, mentre fasce fiorite in primavera (frutteti) o a colori caldi e cangianti in autunno trasformano continuamente il paesaggio.

La scelta vegetale e la distribuzione, tengono dunque conto di importanti rapporti cromatici e strutturali tra le essenze, ricercando strutture complesse e armoniose. Per alcune specie arboree, i coefficienti di ombreggiamento nel periodo invernale ed estivo; è possibile determinare al fine di selezionare opportunamente le essenze da collocare in prossimità degli edifici. Questo contribuisce a modificare i flussi energetici negli edifici adiacenti e quindi le temperature interne degli stessi.

Una nuova continuità fisica e spaziale tra gli elementi costruiti e la vegetazione di progetto, definisce il nuovo paesaggio della scuola. Qui elementi intimi e didattici dialogano con la spazialità del giardino, in una compenetrazione non solo fisica ma anche di saperi e conoscenze.

Considerando inoltre che gli obiettivi nella realizzazione delle nuove piantagioni sono sia di carattere estetico quanto funzionale, la loro fruizione è integrata con le caratteristiche del contesto, considerando tra l'altro nella scelta vegetale alcuni aspetti in coerenza con le CAM del verde pubblico:

- Adattamento climatico e pedologico;
- Velocità d'accrescimento e habitus;
- Effetto paesaggistico e di arredo urbano;
- Resistenza all'inquinamento urbano;
- Basso input negli aspetti relativi alla gestione ed alla manutenzione
- Aspetti economico/operativi

L'area a nord ovest attrezzata con campi da gioco è posta a quota -1,10 m comunicante con la palestra. Questa scelta consente di tenere in sicurezza l'area adibendo lo stesso spazio come possibile area di laminazione del canale Terrazzo. In questo caso sono state utilizzate delle pavimentazioni drenanti che pur mantenendo una durezza all'usura, permettono un'importante permeabilità del suolo.

Le corti sono gli spazi della convivialità e della sicurezza, qui il paesaggio entra in maniera diretta nella scuola attraverso la sua luce ed i colori circostanti. Una famiglia di cerchi racchiude esperienze e giochi assieme ad un sistema ludico d'acqua.

L'ansa formata dal canale a nord, non toccata dai nuovi volumi di progetto è eletta a terreno per orti didattici, intesi come uno spazio di sperimentazione dove sensibilizzare i bambini al tema della sostenibilità e del lavoro manuale, definendo nuovi contesti educativi, stimolante per i bisogni di crescita fisica, emotiva, psichica e relazionale dei bambini.

Un sistema di siepi definisce i confini e gli ambiti degli orti e degli spazi a gioco, aiutando la spazialità esterna in una dimensione da "piccole stanze laboratori" all'interno delle quali sperimentare con la natura. La loro altezza non supera mai i 1,20 m, questo consente di avere un sistema di protezione ma, allo stesso tempo un controllo di sicurezza visuale su tutti gli spazi da parte degli educatori. Dei tagli lungo le siepi aprono e ritmano la vista verso il mare.

I frutteti in gruppi compatti definiscono dei volumi vegetali che mediano il rapporto paesaggio - costruito ma, sono anche veri giardini produttivi del polo laboratori dove sperimentare il rapporto con i cambiamenti stagionali ed il ciclo di vita e dove la raccolta stessa dei frutti sarà momento di collegialità e nutrimento per il polo. Lo studio sulla fioritura primaverile caratterizza fortemente questo arco vegetale, le chiome si staccano per cromia, forma e famiglia, aggiungendo al luogo una forte riconoscibilità con la loro carica fioritura primaverile.

## 2.3.2 PERMEABILITÀ DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE (2.3.2 DM)

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non



edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

**Verifica:** Il progetto prevede la demolizione di parte di un edificio esistente e la realizzazione di un nuovo edificio.

Dalle analisi condotte l'area di progetto non ricade in ambiti protetti e non sono previste urbanizzazioni stradali. I principali dati dimensionali di progetto sono i seguenti:

- Superficie zona di intervento: 23.107 mq (Lotto 1 e Lotto 2);
- Superficie permeabile e verde: 833 mq;
- Volume di progetto: 14.660,40 mc;
- Superficie coperta di progetto: 2.072 mq;
- Superficie di progetto: 3.108 mq.

L'area occupata dalla scuola secondaria G.B. Cavalcaselle si colloca in un intorno urbano dalla spiccata vocazione "didattica", caratterizzato dalla vicina presenza degli istituti superiori Matteo Ricci e Giovanni Silva e delle scuole primarie di via Scarsellini e via Giordano Bruno. Rispetto ai plessi limitrofi, il lotto di intervento occupa una posizione baricentrica e gode di una naturale morfologia a mezzaluna, definita a nord dal corso del canale Terrazzo e a sud dal bordo stradale di via Sicilia. Il progetto fa propri questi valori intrinseci, riportandoli alla luce attraverso la ridefinizione dei bordi e del connettivo interno-esterno all'area. Un "recinto" ideale, spesso ma poroso, disegna l'area armonizzandosi agli elementi naturali e antropici al contorno:

- La curva morbida del canale Terrazzo diventa così una promenade verde, percorso naturalistico che asseconda il paleoalveo adagiandosi sul tracciato della pista ciclabile;
- A questo bordo organico fa da contrappunto sul fronte opposto il bordo urbano di via Sicilia, una piastra dalla geometria rigorosa che segna il limitare dell'abitato;
- Un filtro verde di nuove alberature media il rapporto tra strada e Scuola, creando una sorta di "buffer zone" che restituisce leggibilità immediata all'ansa verde del Terrazzo.

Il progetto dell'area mira a contenere il consumo del suolo, riducendo l'impronta a terra del nuovo edificio e massimizzando la superficie permeabile. Il ridisegno dell'area crea un vero e proprio "Parco della Scuola", ambiente di crescita e apprendimento confortevole e sano, ma anche polmone verde aperto alla comunità locale. Non più un suolo indifferenziato, ma un tessuto di piazze pubbliche e corti intime riconnesse dal verde, un'intersezione di ambiti spaziali con connotati specifici, aperti di volta in volta ad usi differenziati:

- Le piazze esterne: la piazza dello sport, attrezzata con campi da gioco, si estende sul quadrante di nord-ovest del lotto, direttamente comunicante con la palestra, mentre sull'estremo opposto una seconda piazza fa da patio scoperto alla mensa;
- Gli orti didattici: l'ansa formata dal canale a nord, non toccata dai nuovi volumi di progetto, è eletta a terreno per orti didattici, intesi come uno spazio di sperimentazione dove sensibilizzare i bambini al tema della sostenibilità e del lavoro manuale;
- Le corti interne: i volumi di progetto abbracciano corti più intime, spazi avvolgenti e protetti dedicati alle attività ricreative o formative all'aperto;
- La piazza centrale: un sistema lineare trapassa e separa i due blocchi tralasciando l'area e collegando la zona di accesso con il percorso ciclabile a nord.

## 2.3.3 RIDUZIONE DELL'EFFETTO "ISOLA DI CALORE" E DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO (2.3.3 DM)

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

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

**Verifica:** Si riassumono di seguito i vari punti.

- a) La superficie permeabile è pari a circa 833 mq totali di cui circa 510 mq di verde oltre a 323 mq di altre superfici drenanti. Il valore della superficie a verde è quindi pari a circa il 61,2% della superficie totale permeabile (superiore al 60%) in quanto le caratteristiche del lotto e le dimensioni richieste dell'edificio in progetto, non consentivano di raggiungere l'obiettivo richiesto.
- b) Non sono presenti aree di verde pubblico in progetto ma sono presenti aree di verde a servizio della scuola.
- c) Il verde già presente è costituito da prato e qualche esemplare di alberatura che verranno in minima parte abbattuti e sostituiti con nuove essenze laddove necessario per il nuovo edificio.



- d) Il progetto nella scelta delle essenze ha privilegiato specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale al fine di consentire alla vegetazione di svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano.
- e) Le superfici pavimentate in progetto dei vari percorsi avranno un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29.
- f) Nell'area di progetto non sono previsti dei parcheggi.
- g) Le coperture in progetto non prevedono sistemazioni a verde per questioni di sostenibilità economica dell'opera. I materiali di copertura avranno 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%.

## 2.3.4 RIDUZIONE DELL'IMPATTO SUL SISTEMA IDROGRAFICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO (2.3.4 DM)

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

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

**Verifica:** Si riassumono di seguito i vari punti.

- a) Il progetto è vicino a ecosistemi fluviali e conserva la naturalità degli stessi (non sono previsti interventi sul corso d'acqua) e garantisce le condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale ad eccezione di una modifica di volume della fascia di esondazione che tuttavia non va a variare il volume totale di laminazione (vedere nota successiva).  
Nel corso d'acqua si esclude qualsiasi immissione di reflui non depurati.
- b) Il progetto non prevede lavori di ripulitura e manutenzione degli alvei.
- c) Il progetto non prevede parcheggi e non ha superfici scolanti soggette a inquinamento.
- d) Il progetto migliora la situazione di stato di fatto per quanto riguarda il deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate in quanto viene ridotta la superficie impermeabile pertanto viene ridotto l'effetto di eventi meteorologici eccezionali.
- e) Il progetto non prevede interventi che possano provocare fenomeni di erosione o smottamento del suolo.
- f) Il progetto prevede una raccolta acque meteoriche che viene convogliata in fogna così come prevede una rete di raccolta acque nere da destinare anch'essa in fognatura e quindi al depuratore, pertanto sono stati sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo.

Nota di approfondimento idraulico: Successivamente alla consultazione della documentazione del P.A.T. è stata effettuata una verifica della corrispondenza tra lo stato di fatto dell'area in questione e quanto era stato definito in fase di progettazione esecutiva all'interno della relazione descrittiva generale del progetto esecutivo intitolato "Interventi per l'adeguamento e ristrutturazione dell'impianto di depurazione e dello schema fognario del legnaghese in sinistra e destra Adige" datato settembre 2004 e fornito dall'ufficio tecnico comunale; in tale elaborato, nell'elenco dei bacini di accumulo definiti al servizio dello scolo Terrazzo, risultava essercene uno in corrispondenza dell'area oggetto di intervento come indicato in precedenza.

Coerentemente con quanto riportato nel progetto esecutivo esaminato, il bacino che ad oggi è presente in quell'area ha una superficie che di poco supera i 2400 m<sup>2</sup> considerando come quota di riferimento per l'eventuale battente idrico una quota pari a 12,85 m (quota battente idrico caratterizzata da esondazione soltanto in sponda sinistra), incrociando tridimensionalmente il modello del terreno rilevato ed il piano orizzontale (rappresentante del battente idrico), si è rilevato un volume disponibile per la laminazione delle acque di poco superiore a 1200 m<sup>3</sup>, quindi concorde con quanto riportato sul progetto esecutivo.

Avendo analizzato nel dettaglio il rilievo effettuato, le condizioni fisiche del bacino d'invaso così come stabilite dal vecchio progetto risultano essere verificate, quindi l'invaso disponibile per la laminazione delle acque provenienti dal bacino urbano, attualmente, possiede le dovute caratteristiche. Le quote del terreno rilevate si discostano di poco dalla quota indicata nel progetto esecutivo (12,70 m s.l.m.). Questo potrebbe essere dovuto al sistema di riferimento utilizzato. Analizzando le quote in senso relativo e non assoluto, si è inoltre constatato da rilievo che la quota del terreno sulla sponda opposta a quella in esame dello scolo Terrazzo è superiore a quella presente sul lato dell'area di intervento a conferma che la morfologia del terreno è tale da assecondare la raccolta delle acque in esubero sul lato dove si vuole intervenire salvaguardando così le abitazioni presenti sulla sponda opposta.

In relazione alle opere del presente progetto di fattibilità, si evidenzia che queste non andranno a modificare lo stato dei luoghi cioè la volumetria necessaria e indispensabile per laminare le acque in eccesso, in quanto si agirà in maniera tale da mantenere un perfetto equilibrio tra le operazioni di scavo e riporto tali per cui l'aspetto funzionale del bacino attuale rimarrà invariato.

In conclusione, dopo aver visionato le documentazioni a disposizione e aver effettuato le dovute verifiche si può affermare che, la realizzazione delle opere in progetto risulta ammissibile, fermo restando che i lavori non dovranno comportare alcuna modifica in termini di invarianza idraulica sull'area di interesse e che l'opera in questione dovrà avere destinazione pertinente all'area nella quale ricade.



## 2.3.5 INDRASTRUTTURAZIONE PRIMARIA (2.3.5 DM)

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

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

### 2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interraste 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:** Si riassumono di seguito i vari punti.

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche: Il progetto non prevede un impianto di raccolta acque meteoriche provenienti da aree non soggette ad inquinamento (coperture), in quanto la presente Fase 1 del progetto non prevede un impianto di irrigazione delle aree verdi in quanto non prevede la realizzazione di aree verdi che saranno oggetto di completamento con la successiva Fase 2 di progetto.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico: La presente Fase 1 del progetto non prevede un impianto di irrigazione delle aree verdi in quanto non prevede la realizzazione di aree verdi che saranno oggetto di completamento con la successiva Fase 2 di progetto.

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti: Il progetto prevede di utilizzare raccoglitori di rifiuti differenziati all'interno dell'edificio in progetto e aree di raccolta esterne in aree pubbliche.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica: Criterio non applicabile. Nel progetto non è previsto un impianto di illuminazione pubblica.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche: Il progetto prevede la realizzazione di cavidotti e tubazioni che verranno organizzate in modo da ottimizzare lo spazio del sottosuolo per avere maggiore facilità di gestione e manutenzione delle reti. Inoltre i cavidotti saranno di dimensioni tali da eventualmente consentire un aumento delle reti tecnologiche.

## 2.3.6 INFRASTRUTTURAZIONE SECONDARIA (2.3.6 DM)

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:

Distanza dell'intervento dai servizi pubblici: 250 m fermata di via Slavacchio (< 500 m) --> **Criterio Verificato**

Distanza dell'intervento da stazioni metropolitane: (> 800 m). --> **Criterio NON Verificato** Il progetto è localizzato in un'area non dotata di servizio metropolitane. Il progetto dovrà prevedere rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico, non inclusi in questo appalto per questioni di sostenibilità economica ma che la committenza dovrà prevedere con altri fondi.

Distanza dell'intervento da stazioni ferroviarie: 1800 m (< 2000 m) --> **Criterio Verificato**

Distanza dell'intervento dalle fermate del trasporto pubblico di superficie: 250 m fermata BUS di via Slavacchio (< 500 m) --> **Criterio Verificato**



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

b) Orinatoi senz'acqua.

### **Verifica:**

Il progetto prevede l'utilizzo di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. Verrà impiegata rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Il progetto non prevede la presenza di orinatoi.



## 2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI (2.4 DM)

### 2.4.1 DIAGNOSI ENERGETICA (2.4.1 DM)

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica<sup>5</sup> “standard”, basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “dinamica”, conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

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:** Il progetto è un intervento di demolizione parziale e di nuova costruzione. La diagnosi energetica dell’edificio oggetto di parziale demolizione è stata condotta da altro tecnico su incarico della stazione appaltante.

### 2.4.2 PRESTAZIONE ENERGETICA (2.4.2 DM)

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 trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  riferita ad ogni singola struttura opaca dell’involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m<sup>2</sup>K per le pareti opache orizzontali e inclinate.

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:** Il progetto trattandosi di nuova costruzione è stato progettato come edificio NZEB e Classe energetica A4. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "cTrel001c\_Relazione energetica - Nuovo edificio"

## 2.4.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI (2.4.3 DM)

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

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

### **Verifica:**

Trattandosi di progetto non residenziale, il progetto prevede un sistema di gestione degli apparecchi di illuminazione. Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Tutti i tipi di lampada hanno una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza la resa cromatica è almeno pari ad 80.

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato "IEeTrel002b\_Relazione illuminotecnica di calcolo", corredata dal report di verifica illuminotecnica negli ambienti tipologici secondo la normativa UNI 12464-1.



## 2.4.4 ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO (2.4.4 DM)

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

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

**Verifica:** Il progetto prevede locali tecnici distinti sia all'interno dell'edificio che in copertura, di dimensioni adeguate ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso così come richiesto da manuali d'uso e manutenzione degli impianti.

## 2.4.5 AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA (2.4.5 DM)

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 raffreddamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

#### **Verifica:**

Il progetto per questioni di sostenibilità economica dell'opera non prevede un impianto di ventilazione meccanica. Tuttavia la stazione appaltante provvederà con altre risorse alla realizzazione dell'impianto di ventilazione al fine di rispettare il presente criterio.

Il progetto garantisce comunque il rispetto dei requisiti di aerazione naturale e diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti con rapporti aero-illuminanti verificati per garantire l'adeguata qualità dell'aria interna.

L'impianto di ventilazione meccanica verrà dimensionato secondo la UNI 10339. 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.

## **2.4.6 BENESSERE TERMICO (2.4.6 DM)**

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 rimanda alla relazione "CTrel001d\_Relazione Energetica" a cui sono stati allegati i calcoli con i risultati sintetici calcolati tramite Edilclima con i valori ottenuti in merito al PMV e la temperatura media operativa.

## **2.4.7 ILLUMINAZIONE NATURALE (2.4.7 DM)**

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

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).



Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

### **Verifica:**

Trattandosi di progetto di nuova costruzione di scuola primaria il progetto prende in considerazione i seguenti parametri.

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 maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato "Relazione illuminotecnica", corredata dal report di verifica illuminotecnica negli ambienti tipologici secondo la normativa UNI 12464-1. Il progetto inoltre rispetta i rapporti aeroilluminanti previsti per norma (Elaborato AeRpnt001b\_Piante- verifica RAI).

## **2.4.8 DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO (2.4.8 DM)**

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:**

Trattandosi di progetto di demolizione e ricostruzione il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno viene garantito tramite serramenti con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud con un indice di fattore solare < 35%.

Non sono stati previsti altri sistemi di ombreggiamento mobili o fissi.

## 2.4.9 TENUTA ALL'ARIA (2.4.9 DM)

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

- Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, 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:

Per le nuove costruzioni:

- n50: < 2 – valore minimo
- n50: < 1 – valore premiante

Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

- n50: < 3,5 valore minimo
- n50: < 3 valore premiante

**Verifica:**

Trattandosi di progetto di nuova costruzione dovrà essere garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro minimo n50 < 3,5.

## 2.4.10 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI (2.4.10 DM)

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:



- a) il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;
- b) 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;
- c) la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

**Verifica:** Il progetto recepisce le indicazioni del presente criterio in quanto i quadri elettrici sono stati posizionati in posti di passaggio senza presenza stabile di persone in zone schermate da chiusure in modo da creare una zona protetta. Come riportato nel capitolato speciale di appalto degli impianti elettrici la posa degli impianti elettrici sarà di tipo radiale con modalità a stella o ad albero.

## 2.4.11 PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI (2.4.11 DM)

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:** Trattandosi di intervento di realizzazione di nuova scuola, il progetto dovrà soddisfare almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Si rimanda alla Relazione acustica per la verifica dei parametri normativi.

## 2.4.12 RADON (2.4.12 DM)

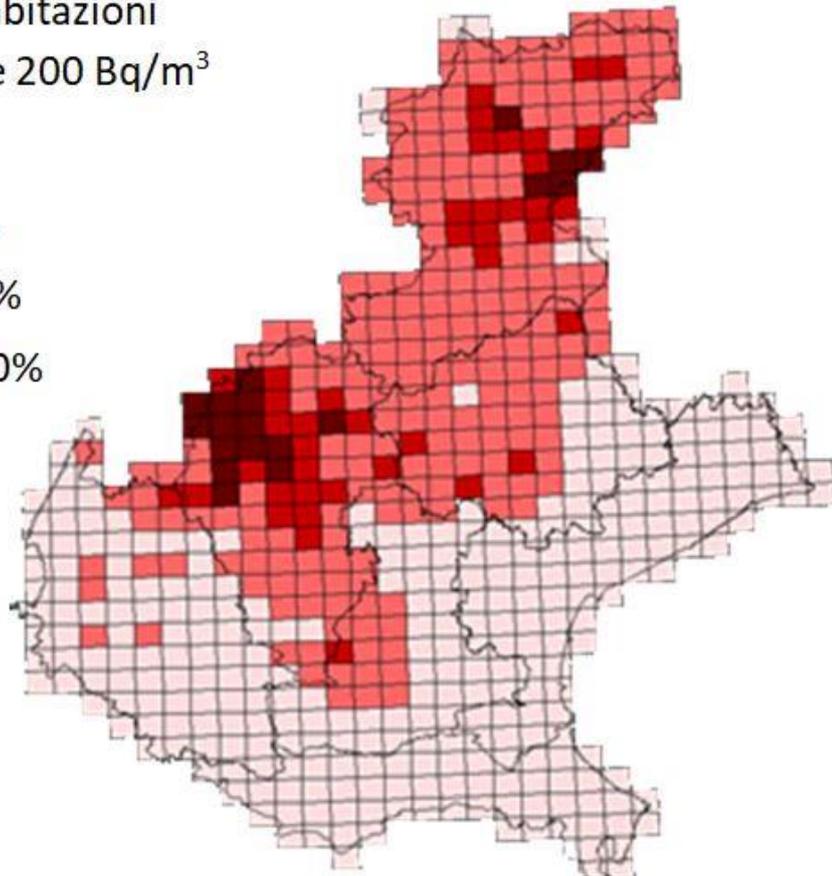
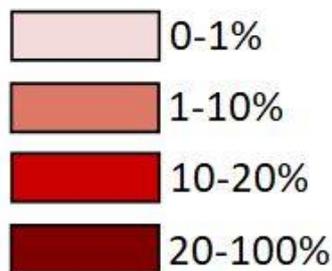
Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m<sup>3</sup>. È previsto un sistema 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 d'anziché citato.

**Verifica:** Il progetto prevede varie strategie volte a ridurre la concentrazione di gas radon come ad esempio:

- favorire il ricambio d'aria aumentando la ventilazione naturale attraverso porte e finestre
- isolare l'edificio dal terreno
- aumentare la pressione all'interno dei locali con l'immissione di aria dall'esterno
- realizzazione di vespaio areato

Consultando inoltre il sito di ARPA Veneto è stato riscontrato che le medie Radon comunali del Comune di Legnago, ricade nella percentuale tra 0-1% di superare il valore limite di 200 Bq/mc.

### Percentuali di abitazioni attese superare 200 Bq/m<sup>3</sup>





## 2.4.13 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA (2.4.13 DM)

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:** L'elaborato "AeTpm001c\_Piano di manutenzione delle opere" è presente nell'elenco degli elaborati di progetto.

## 2.4.14 DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (2.4.14 DM)

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:** Propedeuticamente alla fase di costruzione o in fase di progettazione esecutiva sarà redatto e presentato il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva con l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

## 2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE (2.5 DM)

### 2.5.1 EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI (2.5.1 DM)

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

- pitture e vernici per interni;
- pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- adesivi e sigillanti;
- rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- controsoffitti;
- schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

**Verifica:** La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti. Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m<sup>2</sup> /m<sup>3</sup> - pareti;
- 0,4 m<sup>2</sup> /m<sup>3</sup> - pavimenti e soffitto;
- 0,05 m<sup>2</sup> /m<sup>3</sup> per piccole superfici, esempio porte;
- 0,07 m<sup>2</sup> /m<sup>3</sup> per finestre;
- 0,007 m<sup>2</sup> /m<sup>3</sup> per superfici molto limitate, per esempio sigillanti;

Con 0,5 ricambi d'aria per ora.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni. Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto). Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato. Il progetto prevede che ogni materiale elencato di seguito rispetti i limiti di emissione esposti nella successiva tabella.

Limite di emissione (µg/m <sup>3</sup> ) 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



## 2.5.2 CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI (2.5.2 DM)

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

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

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

**Verifica:** I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. Nello specifico si prevede di adottare come inerte riciclato materiali di risulta dalla frantumazione di elementi in cls demoliti. In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che i materiali inerti di riciclo utilizzati nel confezionamento del cls siano nella percentuale e nella provenienza conforme alle prescrizioni progettuali.

Questo potrà avvenire nei seguenti modi:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

## 2.5.3 PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO (2.5.3 DM)

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

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

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

**Verifica:** I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. Nello specifico si prevede di adottare come inerte riciclato materiali di risulta dalla frantumazione di elementi in cls demoliti. In fase di approvvigionamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che

i materiali inerti di riciclo utilizzati nel confezionamento del cls siano nella percentuale e nella provenienza conforme alle prescrizioni progettuali.

Questo potrà avvenire nei seguenti modi:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

## 2.5.4 ACCIAIO (2.5.4 DM)

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

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

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

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

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

**Verifica:** Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 75%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 12%.

La Direzione Lavori verificherà che in fase di approvvigionamento che l'Appaltatore abbia ottemperato alle prescrizioni del progettista in termini di percentuali e caratteristiche della componente riciclata minima. Le percentuali possono essere dimostrate tramite una delle seguenti opzioni:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.



Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

## 2.5.5 LATERIZI (2.5.5 DM)

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

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

**Verifica:** Il capitolato speciale d'appalto prevedrà che i laterizi usati per le murature abbiano un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Non sono invece previste pavimentazioni o murature faccia-vista in laterizio. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato è considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Sarà onere dell'Appaltatore, in fase di approvvigionamento, accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel Capitolato Speciale d'appalto.

## 2.5.6 PRODOTTI LEGNOSI (2.5.6 DM)

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto "b" della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

- Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale

quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);

- Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta, almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

#### **Verifica:**

Il progetto prevede la realizzazione della struttura in elevazione e della copertura della palestra in legno lamellare. In questo caso trattandosi di legname per nuova costruzione, dovrà essere garantita la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC).

Per 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.

## **2.5.7 ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI (2.5.7 DM)**

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

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

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

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l’isolamento dell’involucro dell’edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l’isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all’applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 “risparmio energetico e ritenzione del calore”. In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-acoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell’EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell’ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).



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

<b>Materiale</b>	<b>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</b>
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere <sup>7</sup>	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

**Verifica:** Gli isolanti previsti in progetto sono principalmente:

- Pannelli in fibre minerali tipo lana di vetro/lana di Roccia
- Polistirene espanso estruso XPS
- Poliuretano espanso sinterizzato EPS.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato 119 "EndTrel001a\_Relazione energetica - Nuovo edificio" a cui sono allegati le stratigrafie delle partizioni opache coibentate, verificando che siano rispettati i seguenti criteri:

- Non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- Non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- Non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- Se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.4;
- Il prodotto finito deve contenere le quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due) esplicitate nella tabella sopra riportata, misurato sul peso del prodotto finito.

Il Capitolato Speciale d'appalto prevederà come onere dell'Appaltatore, in fase di approvvigionamento, accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel Capitolato Speciale d'appalto.

## **2.5.8 TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI (2.5.8 DM)**

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

**Verifica:** Il Capitolato Speciale di Appalto prevedrà che le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di controsoffitti, abbiano un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate. Il Capitolato Speciale d'appalto prevedrà inoltre in capo all'Appaltatore la dimostrazione di rispondenza al criterio tramite, alternativamente:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;



- Una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel Capitolato Speciale d'appalto.

## 2.5.9 MURATURE IN PIETRAMME E MISTE (2.5.9 DM)

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

**Verifica:** Criterio non applicabile perché il progetto non prevede la realizzazione di murature in pietrame e miste.

## 2.5.10 PAVIMENTI (2.5.10 DM)

### 2.5.10.1 PAVIMENTAZIONI DURE (2.5.10.1 DM)

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
3. Consumo e uso di acqua
4. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
5. Emissioni nell'acqua
6. Recupero dei rifiuti
7. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

**Verifica:** Il Capitolato Speciale di Appalto prevedrà che in fase di Direzione Lavori e di consegna dei materiali venga verificata la rispondenza al criterio tramite l'utilizzo di prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati. In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

### **2.5.10.2 PAVIMENTAZIONI RESILIENTI (2.5.10.2 DM)**

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

**Verifica:** Il Capitolato Speciale di Appalto prevedrà che in fase di Direzione Lavori e di consegna dei materiali venga verificato:

- Per pavimentazioni plastiche: prodotti con almeno il 20% in peso di materie riciclate.
- Per pavimentazioni in gomma: prodotti con almeno il 10% in peso di materie riciclate.
- Per tutte le pavimentazioni resilienti: documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS) per verificare che non siano state prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

## **2.5.11 SERRAMENTI ED OSCURANTI IN PVC (2.5.11 DM)**

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

**Verifica:** Il progetto prevede serramenti in PVC, in fase di Direzione Lavori e di e di campionamento dei materiali dovrà verificato che i serramenti siano prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto.



## 2.5.12 TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE (2.5.12 DM)

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

**Verifica:** Il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni in PVC, in fase di Direzione Lavori e di campionamento dei materiali dovrà verificato che le tubazioni in PVC siano prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto.

## 2.5.13 PITTURE E VERNICI (2.5.13 DM)

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

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

**Verifica:** Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici per vari utilizzi.

In fase di Direzione Lavori e di campionamento dei materiali dovrà verificato che i prodotti utilizzati siano conformi con quanto sopra e la dimostrazione può avvenire tramite:

- a) L'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b) Rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c) Dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

## **2.6 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE (2.6 DM)**

### **2.6.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONE DEI MATERIALI (2.6.1 DM)**

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

- a) Individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
- b) Definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- c) Rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Gradow);
- d) Protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- e) Disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- f) Definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- h) Definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
- i) Definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;



- j) Definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- k) Definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- l) Definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- m) Definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- n) Misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- o) Misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

**Verifica:** L'Appaltatore dovrà presentare alla DL tutta la documentazione di verifica prevista per ogni punto previsto nel presente criterio affinché si possano effettuare esaustive verifiche e valutazioni.

## 2.6.2 DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO (2.6.2 DM)

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

- a) Valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b) Individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;

- c) Stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d) Stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

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

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

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- Rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- Rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- Le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero.

**Verifica:** L'Appaltatore dovrà presentare alla DL tutta la documentazione di verifica prevista per ogni punto previsto nel presente criterio affinché si possano effettuare esaustive verifiche e valutazioni.

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- Per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrino almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).
- Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:
- Per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).
- Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
- Tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- Le aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere trattate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali,
- Ovunque possibile, ed a seguito dell'esecuzione delle analisi di caratterizzazione delle terre in carico all'Appaltatore preliminarmente all'avvio dei lavori, i terreni risultanti dalle operazioni di scotico superficiale saranno utilizzati per i previsti rinterri ed opere di sistemazione del verde in progetto.



Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni:

- Dovranno essere evitati sversamenti nelle aree oggetto d'intervento sia dovuti dal lavaggio delle autobetoniere per il confezionamento del calcestruzzo nonché regimate le acque superficiali in maniera da controllarne il loro deflusso.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, vengono individuate le possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni:

- Le misure adottate per la minimizzazione degli impatti derivanti dal cantiere dovuti alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni e a protezione delle risorse naturali del sottosuolo;
- Le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- Le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di 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, etc.);
- Le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., 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;
- Le 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;
- Le 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;
- Le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- Le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.
- In fase esecutiva, quando verrà redatto il piano di sicurezza e coordinamento, verranno predisposti specifici paragrafi di approfondimento relativi alle verifiche richieste dal presente criterio.

## 2.6.3 CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO (2.6.3 DM)

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splanteamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde. Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

**Verifica:** Il progetto prevede lo scotico dei primi 30 cm di orizzonte "A" ricco di materiale organico per essere successivamente riutilizzato per le aiuole e aree verdi presenti in progetto.

## 2.6.4 RINTERRI E RIEMPIMENTI (2.6.4 DM)

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

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

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

**Verifica:** Il progetto prevede il rinterro di parte del materiale scavato da utilizzarsi quali riempimenti per scavi di fondazione o livellamenti.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel Capitolato Speciale d'appalto.