

# FUTURA

# LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

PNRR M4C1 - 1.1 Min. Istruzione - PIANO ASILI NIDO E INFANZIA  
C.U.P. F18H22001420006  
POTENZIAMENTO POLO INFANZIA - ASILO NIDO  
Progetto Esecutivo

## COMMITTENTE

Amministrazione Comunale di  
Fornovo San Giovanni

## TIPOLOGIA / TITOLO DELL'ELABORATO

Relazione C.A.M.

24\_04\_BG\_DC\_ARC\_04\_00

## UBICAZIONI OPERE

Via Caravaggio, Fornovo San Giovanni (BG)



**COMUNE DI FORNOVO  
SAN GIOVANNI (BG)**

DC

**ARC\_04**

REV./DATA

00 /ottobre 2024

**R.U.P. Ing. Fabio Carminati - Assistente R.U.P Geom. Lidia Villa**

Sede Municipale: P.zza San. Giovanni, 1 - 24040 Fornovo San Giovanni - BG - P.IVA 00762050169 -  
C.F. 84002310161 Telefono 0363 57666 [www.comune.fornovosangiovanni.bg.it](http://www.comune.fornovosangiovanni.bg.it)

|  |                         |  |
|--|-------------------------|--|
| <b>Progettista architettonico</b>        | Arch. Letizia Vanelli   |  |
| <b>Progettista strutture e sicurezza</b> | Ing. Bruno Naldini      |  |
| <b>Progettista impianti meccanici</b>    | Ing. Ferruccio Galmozzi |  |
| <b>Progettista impianti elettrici</b>    | Ing. Fabio Corbani      |  |

COMMESSA N. 04/24

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| <b>1. PREMESSA</b> .....  | 2  |
| <b>2. CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI</b> .....     | 3  |
| 2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI.....  | 3  |
| 2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI.....  | 3  |
| 2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO .....                     | 8  |
| 2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI.....  | 11 |
| 2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE .....                                       | 16 |
| 2.6 SPECIFICHE TECNICHE E PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE .....                                  | 21 |
| <b>2.7 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE</b> .....                | 22 |
| <b>3 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b> .....                        | 22 |
| <b>4 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b> ... | 22 |
| <b>APPENDICE</b> .....  | 22 |

## 1. PREMESSA

La presente relazione CAM è allegata al Progetto esecutivo per la progettazione del piano asili nido e infanzia C.U.P F18H22001420006 Potenziamento polo infanzia – asilo nido nel comune di Fornovo San Giovanni in provincia di Bergamo.

La presente relazione è redatta ai sensi del Decreto Ministeriale 256 del 23 giugno 2022 relativo al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi. Pertanto sono state descritte le scelte progettuali che garantiscono la conformità ad ogni criterio ambientale applicabile.

Si specifica che il capitolo 2 del Decreto 23 giugno 2022 si riferisce alla fase progettuale, il capitolo 3 si riferisce alla fase di costruzione e infine non si risponderà ai Criteri elencati al capitolo 4 perché pertinenti all'appalto integrato.

La relazione si pone l'obiettivo di:

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

## 2. CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI

### 2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI

- 2.1.1 Capacità tecnica e professionale  
Non applicabile alla presente fase progettuale

### 2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI

- 2.2.1 Relazione CAM  
I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall’art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.
- 2.2.2 Specifiche del progetto  
Il progetto rispetta tale criterio.

TABELLA RIASSUNTIVA SULL’APPLICABILITA’ DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

| Codice CAM |     |  | Titolo  | Applicabile | Non applicabile | Note                                       |
|------------|-----|--|---|-------------|-----------------|--|
| 2          |     |  |   |             |                 |  |
|            | 2.3 | <b>SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE URBANISTICO</b> |   |             |                 |  |
|            |     | 2.3.1  | Inserimento naturalistico e paesaggistico                                     | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.2  | Permeabilità della superficie territoriale                                    | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.3  | Riduzione dell'effetto Isola di calore estiva e dell'inquinamento atmosferico | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.4  | Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo     |             | X               | Non sono presenti alvei fluviali nell'area |
|            |     | 2.3.5  | Infrastrutturazione primaria  | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.6  | Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile                         | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.7  | Approvvigionamento energetico   | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.8  | Rapporto sullo stato dell'ambiente  | X           |                 |  |
|            |     | 2.3.9  | Risparmio idrico  | X           |                 |  |
|            | 2.4 | <b>SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI</b>                     |   |             |                 |  |

|     |  |  |   |   |   |
|-----|--|--|---|---|---|
|     | 2.4.1  | Diagnosi energetica  |   | X | Non necessaria diagnosi trattandosi di nuovo edificio |
|     | 2.4.2  | Prestazione energetica   | X |   |   |
|     | 2.4.3  | Impianti di illuminazione per interni  | X |   |   |
|     | 2.4.4  | Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento | X |   |   |
|     | 2.4.5  | Aerazione ventilazione e qualità dell'aria                                       | X |   |   |
|     | 2.4.6  | Benessere termico  | X |   |   |
|     | 2.4.7  | Illuminazione naturale   | X |   |   |
|     | 2.4.8  | Dispositivi di ombreggiamento  | X |   |   |
|     | 2.4.9  | Tenuta dell'aria   | X |   |   |
|     | 2.4.10   | Inquinamento elettromagnetico degli ambienti interni                             | X |   |   |
|     | 2.4.11   | Prestazioni e comfort acustici   | X |   |   |
|     | 2.4.12   | Radon  | X |   |   |
|     | 2.4.13   | Piano di manutenzione dell'opera   | X |   |   |
|     | 2.4.14   | Disassemblaggio e fine vita  | X |   |   |
| 2.5 | <b>SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE</b> |  |   |   |   |
|     | 2.5.1  | Emissioni negli ambienti confinanti (inquinamento indoor)                        | X |   |   |
|     | 2.5.2  | Calcestruzzi confezionati in cantiere  | X |   |   |
|     | 2.5.3  | prefabbricati in calcestruzzo in cls aerato autoclavato e in cls vibrocompresso  | X |   |   |
|     | 2.5.4  | acciaio  | X |   |   |
|     | 2.5.5  | laterizi   | X |   |   |
|     | 2.5.6  | prodotti legnosi   |   | X |   |
|     | 2.5.7  | Isolanti termici ed acustici   | X |   |   |
|     | 2.5.8  | Trampezature, contropareti perimetrali e controsoffitti                          | X |   |   |

|          |  |   |  |   |   |  |
|----------|--|---|--|---|---|--|
|          |  | 2.5.9   | Murature in pietrame e miste   |   | X |  |
|          |  | 2.5.10  | pavimenti  | X |   |  |
|          |  | 2.5.11  | Serramenti ed oscuranti in PVC   | X |   |  |
|          |  | 2.5.12  | Tubazioni in PVC e Polipropilene   | X |   |  |
|          |  | 2.5.13  | Pitture e vernici  | X |   |  |
|          | 2.6  | <b>SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE</b>               |  |   |   |  |
|          |  | 2.6.1   | Prestazioni ambientali di cantiere   | X |   |  |
|          |  | 2.6.2   | Demolizione selettiva, recupero e riciclo                                      | X |   |  |
|          |  | 2.6.3   | Conservazione dello strato superficiale del terreno                            | X |   |  |
|          |  | 2.6.4   | Rinterri e riempimenti   | X |   |  |
|          | 2.7  | <b>CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE</b>  |  |   |   |  |
|          |  | 2.7.1   | Competenza tecnica dei progettisti   |   | X | Servizio di progettazione già stato affidato |
|          |  | 2.7.2   | Metodologia di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità |   | X | Servizio di progettazione già stato affidato |
|          |  | 2.7.3   | Progettazione BIM  |   | X | Servizio di progettazione già stato affidato |
|          |  | 2.7.4   | Valutazione rischi non finanziari ESG  |   | X | Servizio di progettazione già stato affidato |
| <b>3</b> | <b>CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b> |   |  |   |   |  |
|          | 3.1  | <b>CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b> |  |   |   |  |
|          |  | 3.1.1   | Personale di cantiere  |   |   | RESPONSABILE DEL CAPITOLO 3 È L'APPALTATORE  |
|          |  | 3.1.2   | Macchine operatrici  |   |   |  |
|          |  | 3.1.3   | Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori           |   |   |  |
|          |  |   | compatibilità con i veicoli di destinazione                                    |   |   |  |
|          |  |   | grassi ed oli biodegradabili   |   |   |  |
|          |  |   | grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata                          |   |   |  |

|  |     |  |  |  |  |
|--|-----|--|--|--|--|
|  |     | Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata) |  |  |  |
|  | 3.2 | <b>CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI</b>  |  |  |  |
|  |     | 3.2.1  | sistemi di gestione ambientale   |  |  |
|  |     | 3.2.2  | valutazione dei rischi non finanziari o ESG                                    |  |  |
|  |     | 3.2.3  | Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione                           |  |  |
|  |     | 3.2.4  | Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità |  |  |
|  |     | 3.2.5  | Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione                              |  |  |
|  |     | 3.2.6  | Capacità tecnica di posatori   |  |  |
|  |     | 3.2.7  | Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori           |  |  |
|  |     |  | Lubrificanti biodegradabili con marchio Eco label                              |  |  |
|  |     |  | grassi ed oli contenuto a base rigenerata                                      |  |  |
|  |     |  | Requisiti degli imballaggi degli oli lubrificanti                              |  |  |
|  |     | 3.2.8  | Emissioni indoor   |  |  |
|  |     |  | pitture e vernici per interni  |  |  |
|  |     |  | pavimentazioni (escluse piastrelle di ceramica e laterizi)                     |  |  |
|  |     |  | adesivi e sigillanti   |  |  |
|  |     |  | Rivestimenti interni (escluse piastrelle in ceramica e laterizi)               |  |  |
|  |     |  | pannelli di finitura interni   |  |  |
|  |     |  | controsoffitti   |  |  |
|  |     |  | schermi di vapore  |  |  |
|  |     | 3.2.9  | Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti           |  |  |

|          |   |        |  |  |  |  |
|----------|---|--------|--|--|--|--|
|          |   |        | appartenenti a paesi ricadenti in ambito EU/ETS                                |  |  |  |
|          |   | 3.2.10 | Etichettature ambientali   |  |  |  |
| <b>4</b> | <b>CRITERI PER L'AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI</b> |        |  |  |  |  |
|          |   | 4.3.1  | Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità |  |  | <b>CAPITOLO 4 NON APPLICABILE AL PRESENTE INTERVENTO</b> |
|          |   | 4.3.2  | valutazione dei rischi non finanziari o ESG                                    |  |  |  |
|          |   | 4.3.3  | Prestazione energetica migliorativa  |  |  |  |
|          |   | 4.3.4  | Materiali rinnovabili  |  |  |  |
|          |   | 4.3.5  | Selezione di pavimentazioni in gres porcellanato                               |  |  |  |
|          |   | 4.3.6  | sistema di automazione controllo e monitoraggio dell'edificio                  |  |  |  |
|          |   | 4.3.7  | protocollo di misura e verifica dei risparmi energetici                        |  |  |  |
|          |   | 4.3.8  | fine vita degli impianti   |  |  |  |

## 2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

- 2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

L'area in cui verrà realizzato l'asilo nido si trova in prossimità del territorio già urbanizzato del Comune di Fornovo San Giovanni. L'area non ha al suo interno habitat di particolare rilevanza in quanto il lotto è semplicemente costituito da un ampio prato erboso.

La nuova costruzione, pensata in relazione ad aree verdi, garantisce un buon inserimento paesaggistico nel territorio.

Riferimento elaborati: Planivolumetrico di progetto

- 2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Il progetto di nuova costruzione rispetta il minimo del 60% di superficie permeabile prevista dal criterio.

Segue analisi della permeabilità territoriale:

| <b>SUPERFICIE</b>                    | <b>QUANTITA'</b>  |
|--------------------------------------|-------------------|
| <b>SUP. TERRITORIALE</b>             | 3681,00 mq        |
| <b>SUP. COPERTA</b>                  | 1271,34 mq        |
| <b>SUP. PAVIMENTATA IMPERMEABILE</b> | 235,50 mq         |
| <b>SUP. VERDE</b>                    | 1603,24 mq        |
| <b>SUP. PAVIMENTATA DRENANTE</b>     | 568,43 mq         |
| <b>TOT. SUP. IMPERMEABILE</b>        | <b>1506,84 mq</b> |
| <b>TOT. SUP. DRENANTE</b>            | <b>2171,70 mq</b> |

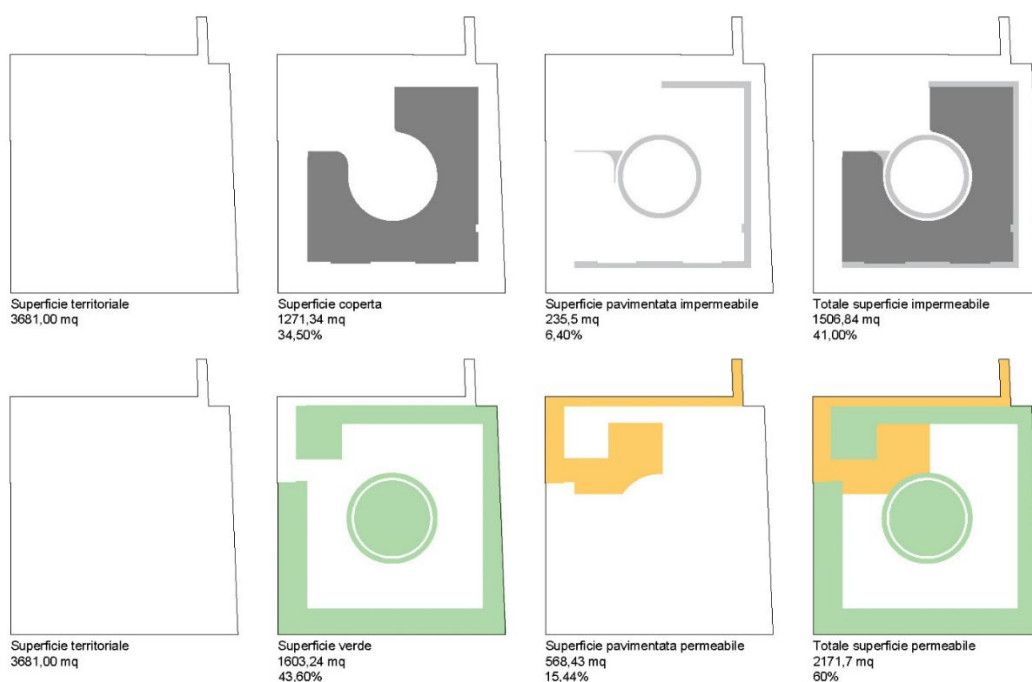


Figura 1 rapporto tra varie tipologie di superfici

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

a. Il progetto prevede una superficie da destinare a verde maggiore del 60% della superficie permeabile del lotto come visibile dagli schemi al criterio precedente. La superficie permeabile all'interno del lotto risulta infatti pari a 2171,7mq ed il 60% di tale superficie è pari a 1303,02mq che risulta essere il minimo di superficie verde da realizzare. Il parametro risulta rispettato in quanto la superficie verde di progetto effettivamente realizzata è pari a **1603,24 mq**.

b. Il presente appalto include soltanto la piantumazione di un'alberatura centrale e di un tappeto erboso lungo il perimetro del lotto e al centro del cortile. Il progetto del verde potrà comunque essere potenziato in futuro anche attraverso offerte di miglioria.

c. il verde attualmente presente nel lotto include soltanto la presenza di un prato erboso.

d. Si prevede di piantumare una grande Celtis Australis al centro del cortile circolare. Si tratta infatti di una pianta robusta e autoctona a basse esigenze manutentive.

e. Il parcheggio non è oggetto del presente appalto.

f. Il parcheggio non è oggetto del presente appalto.

g. La copertura dell'edificio è costituita membrana di colore bianco con indice SRI maggiore di 76 poiché la pendenza è pari a circa il 2%. Come visibile dagli elaborati di progetto la membrana superficiale più esterna in copertura sarà di colore bianco.

Riferimento elaborati: [Planivolumetrico di progetto, particolari costruttivi](#).

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

Non si registra la presenza di ecosistemi fluviali nell'area di progetto.

Riferimento elaborati: [Planivolumetrico generale](#)

- 2.3.5 Infrastrutturazione primaria

2.3.5.1. – 2.3.5.2. Nel progetto è prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulla copertura del nuovo edificio per indirizzarle alle vasche di recupero acque affinché vengano riutilizzate a scopo irriguo e per alimentare cassette di risciacquamento dei servizi igienici.

2.3.5.3. All'interno dell'edificio di progetto si provvederà alla raccolta differenziata dei rifiuti che verranno poi raccolti e posizionati nella zona bidoni nei pressi del cancello carrabile di ingresso verso la strada urbana.

2.3.5.4. L'illuminazione pubblica non è oggetto del presente appalto.

2.3.5.5. Si conferma il rispetto del presente criterio nella sistemazione delle tubazioni esterne.

Riferimento elaborati: [Planivolumetrico generale](#)

- 2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Il lotto di progetto sarà raggiungibile tramite bicicletta grazie alla futura realizzazione di una pista ciclabile. Inoltre è possibile raggiungere il lotto di progetto grazie all' utilizzo della linea M, scendendo alla fermata Fornovo San Giovanni – via S. Pietro e camminando per 15 minuti.



*Distanza di 2 km tra il sito di intervento e la stazione ferroviaria di Caravaggio*



*Distanza di 500 m, in rosso, tra il sito di intervento e la sede comunale e i servizi pubblici.*

- 2.3.7 Approvvigionamento energetico

Il progetto di realizzazione per la nuova costruzione prevederà i seguenti impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Impianto fotovoltaico
- Sistemi a pompa di calore

Sono stati previsti sistemi a pompa di calore considerando nell'elaborazione della Legge 10/91 si dichiara che l'edificio progettato raggiunge i livelli NZEB.

Riferimento elaborati: [Relazione ex Legge 10](#)

- 2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Il rapporto sullo stato dell'ambiente pre-intervento è appurabile dall'analisi della documentazione fotografica scattata in sito, oltre che dalla relazione generale.

Riferimento elaborati: [Elaborati grafici dello stato di fatto e relazione fotografica](#)

- 2.3.9 Risparmio idrico

Il progetto garantisce e prevede l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua, in particolare tramite l'uso di rubinetteria con getto controllato per lavabi a basso consumo 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. Inoltre il progetto prevede utilizzo di acqua meteorica di recupero per rete duale e irrigazione

Riferimento elaborati: [elaborati impiantistici](#)

## 2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

- 2.4.1 Diagnosi energetica

NON APPLICABILE AL PRESENTE INTERVENTO in quanto edificio di nuova costruzione.

- 2.4.2 Prestazione energetica

Trattandosi di edifici di nuova costruzione sarà ad energia quasi zero, la conformità è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata.

Riferimento elaborati: [Relazione ex Legge 10](#)

- 2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

in riferimento all'art. 2.4.3 "Impianti d'illuminazione d'interni" il progetto, come richiesto dal DM, risulta conforme alla norma UNI EN 12464-1, essendo previsti sistemi di gestione degli apparecchi d'illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico, su base oraria e sulla base degli apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi dello stato di occupazione delle aree, livello d'illuminamento medio esistente e fascia oraria. Le lampade a LED previste hanno tutte una durata minima di 50.000 ore.

Riferimento elaborati: [24\\_04\\_DC\\_EL\\_01\\_00](#)

- 2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Il progetto prevede la collocazione delle pompe di calore e dei pannelli solari termici all'esterno sulla copertura mentre nel locale tecnico condiviso con la Scuola materna saranno collocati i gruppi di regolazione e pompaggio e circuiti di riscaldamento e raffrescamento, il sistema di produzione di acqua calda sanitaria e di distribuzione di acqua potabile e tecnica (rete duale). L'unità di trattamento dell'aria trova collocazione in un locale tecnico dedicato all'interno dell'Asilo Nido. Sia in copertura che nei locali

tecnici è possibile eseguire tutte le operazioni necessarie alla gestione e alla manutenzione degli impianti sia meccanici che elettrici e speciali, riducendo al minimo le interferenze con la normale attività all'interno del plesso scolastico;

Per tutte le apparecchiature vengono garantiti gli spazi manutentivi minimi (es pulizia filtri macchine trattamento aria, pulizia batterie pompe di calore, ecc.), così come sarà indicato dai costruttori delle apparecchiature stesse;

Viene sempre garantita la possibilità di disconnessione di parti di impianti senza interferire con le restanti che possono continuare a funzionare;

Per tutte le canalizzazioni è sempre possibile l'ispezione e saranno eseguiti tutti i necessari controlli.

Riferimento elaborati: [elaborati impiantistici](#)

- 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

In tutti gli ambienti in cui è prevista la permanenza di persone e bambini, è prevista l'aerazione naturale diretta degli ambienti (almeno 1/8 della superficie di pavimento). L'edificio, inoltre, è caratterizzato da impianti di ventilazione meccanica, dimensionati in funzione dell'affollamento previsto per il soddisfacimento dei requisiti minimi di apporto di aria esterna pro capite.

Riferimento elaborati: [Tabella R.A.I. in relazione generale, elaborati impiantistici e Legge 10](#)

- 2.4.6 Benessere termico

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

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

Riferimento elaborati: [Legge 10](#)

- 2.4.7 Illuminazione naturale

La struttura proposta è caratterizzata da un'ottima esposizione solare, con la presenza di edifici esistenti posti ad adeguata distanza e che non generano ombreggiature sui fronti. L'edificio ad uso scolastico è caratterizzato da ampie finestre e lucernari a garanzia di adeguata illuminazione naturale con vista sull'area verde a completamento dell'intervento.

L'illuminamento da luce naturale è verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno dei locali regolarmente occupati, è garantito il seguente illuminamento per almeno metà delle ore di luce diurna:

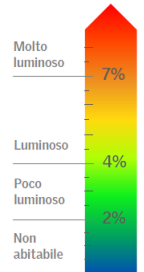
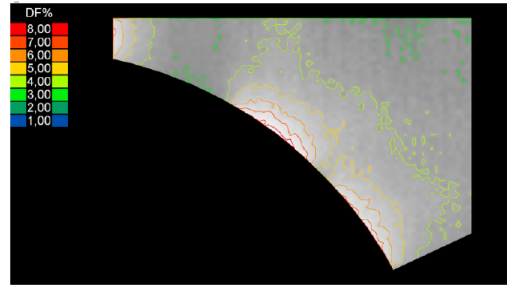
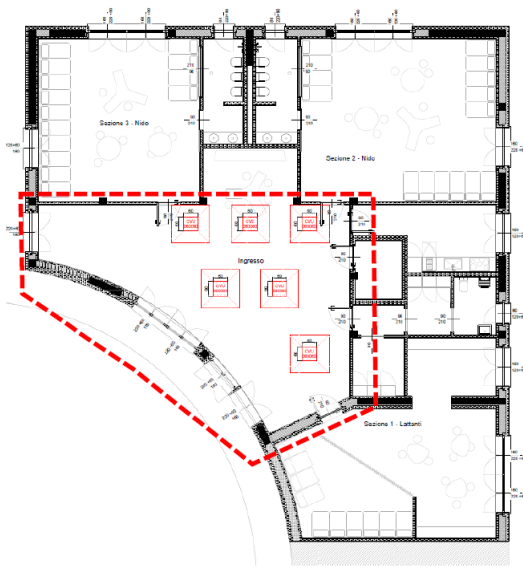
- di almeno 750 lux per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale);

illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 95% dei punti di misura all'interno del locale:

- di almeno 500 lux per le scuole materne e asili nido.

È inoltre garantito un minimo di fattore medio di luce diurna FLDm pari ad almeno il 3%.

Riferimento elaborati: [verifiche realizzate con software di calcolo Velux Daylight visualizer](#)



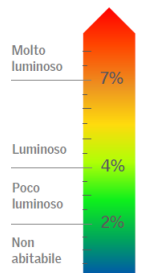
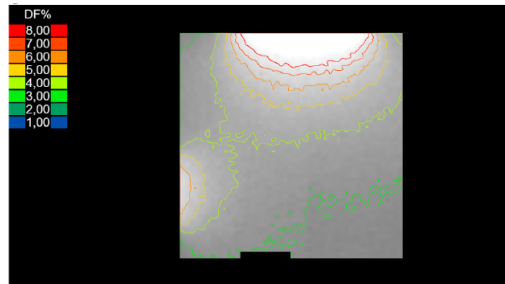
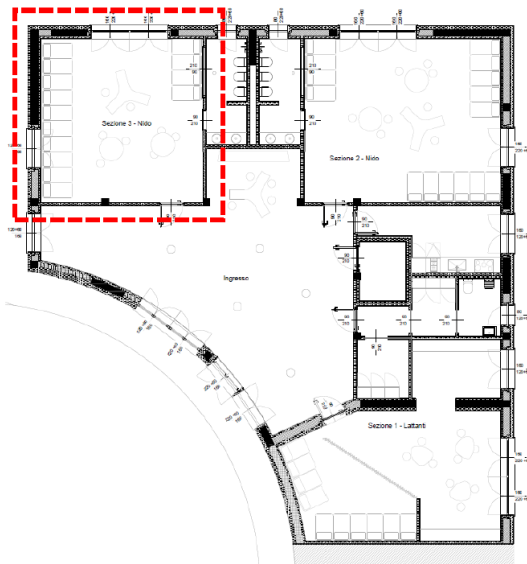
|                                 |                       |                 |         |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------|---------|
| <b>EN17037</b>                  |                       |                 |         |
| $E_{plane, \geq 50\%}$ (median) | $D_{10}$              | 3.07 DF[ $\%$ ] | 751 lux |
| $E_{plane, \geq 95\%}$          | $D_{10}$              | 3.04 DF[ $\%$ ] | 583 lux |
| <b>Default</b>                  |                       |                 |         |
| Average                         | $D_{average}$         | 4.12 DF[ $\%$ ] |         |
| Median                          | $D_{median}$          | 3.87 DF[ $\%$ ] |         |
| Minimum                         | $D_{min}$             | 2.35 DF[ $\%$ ] |         |
| Maximum                         | $D_{max}$             | 6.42 DF[ $\%$ ] |         |
| Uniformity 1                    | $D_{min}/D_{average}$ | 0.5703          |         |
| Uniformity 2                    | $D_{min}/D_{max}$     | 0.2791          |         |



Variabili superficiali

Pareti bianche | Pavimento PVC chiaro | Controsoffitto in ctg | Infissi bianchi | Vetrata Fattore trasmissione luminosa 70%

Figura 2 analisi illuminazione naturale nella zona d'ingresso



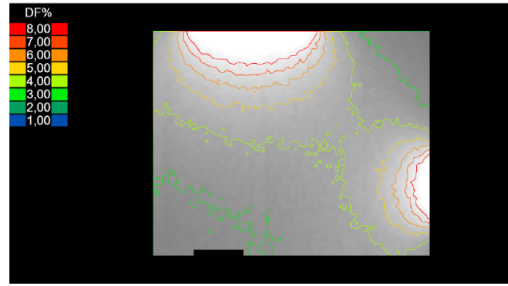
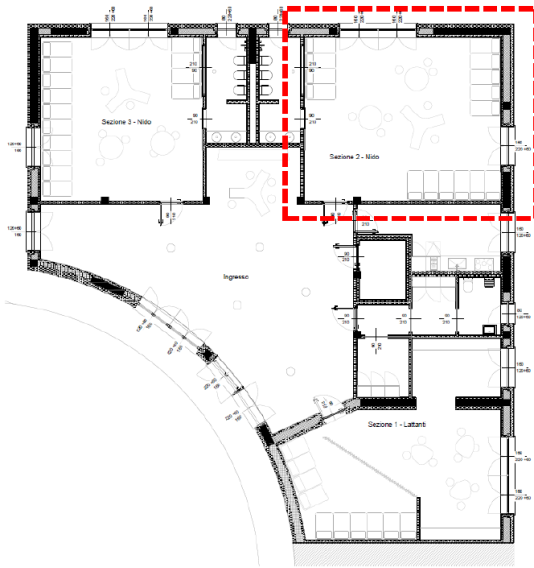
|                                 |                       |                  |         |
|---------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
| <b>EN17037</b>                  |                       |                  |         |
| $E_{plane, \geq 50\%}$ (median) | $D_{10}$              | 3.07 DF[ $\%$ ]  | 743 lux |
| $E_{plane, \geq 95\%}$          | $D_{10}$              | 2.75 DF[ $\%$ ]  | 528 lux |
| <b>Default</b>                  |                       |                  |         |
| Average                         | $D_{average}$         | 4.46 DF[ $\%$ ]  |         |
| Median                          | $D_{median}$          | 3.07 DF[ $\%$ ]  |         |
| Minimum                         | $D_{min}$             | 2.51 DF[ $\%$ ]  |         |
| Maximum                         | $D_{max}$             | 14.00 DF[ $\%$ ] |         |
| Uniformity 1                    | $D_{min}/D_{average}$ | 0.5627           |         |
| Uniformity 2                    | $D_{min}/D_{max}$     | 0.1781           |         |



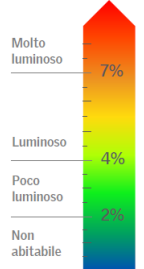
Variabili superficiali

Pareti bianche | Pavimento PVC chiaro | Controsoffitto in ctg | Infissi bianchi | Vetrata Fattore trasmissione luminosa 70%

Figura 3 analisi illuminazione naturale nell'aula esposta a Nord-Ovest



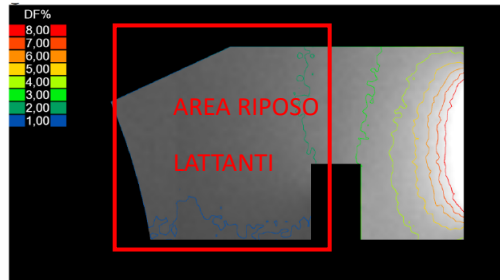
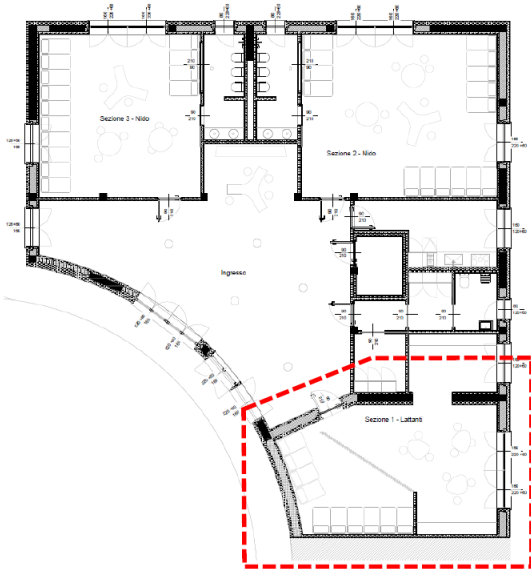
|                                   |  |                       |                   |         |
|-----------------------------------|--|-----------------------|-------------------|---------|
| <b>EN17037</b>                    |  | $D_{avg}$             | 3.98 DF[ $\pm$ ]  | 764 lux |
| $E_{plane, h} \geq 50\%$ (median) |  | $D_{min}$             | 2.71 DF[ $\pm$ ]  | 520 lux |
| $E_{plane, h} \geq 95\%$          |  |                       |                   |         |
| <b>Default</b>                    |  | $D_{average}$         | 4.53 DF[ $\pm$ ]  |         |
| Average                           |  | $D_{median}$          | 3.98 DF[ $\pm$ ]  |         |
| Median                            |  | $D_{min}$             | 2.24 DF[ $\pm$ ]  |         |
| Minimum                           |  | $D_{max}$             | 14.24 DF[ $\pm$ ] |         |
| Maximum                           |  | $D_{min}/D_{average}$ | 0.4944            |         |
| Uniformity 1                      |  | $D_{min}/D_{max}$     | 0.1574            |         |
| Uniformity 2                      |  |                       |                   |         |



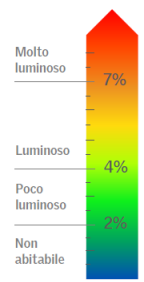
Variabili superficiali

Pareti bianche | Pavimento PVC chiaro | Controsoffitto in ctg | Infissi bianchi | Vetrata Fattore trasmissione luminosa 70%

Figura 4 analisi illuminazione naturale nell'aula esposta a Nord-Est



Nell'aula dedicata ai lattanti va garantita una suddivisione degli spazi poiché i bambini possono riposare e giocare contemporaneamente, è necessario avere una porzione di aula ben illuminata e un'altra in cui venga garantito il buio per conciliare il riposo



Variabili superficiali

Pareti bianche | Pavimento PVC chiaro | Controsoffitto in ctg | Infissi bianchi | Vetrata Fattore trasmissione luminosa 70%

Figura 5 analisi illuminazione naturale nell'aula esposta a Ovest

## VERIFICA RAPPORTI RAI

| VERIFICA RAI ASILO NIDO FORNOVO SAN GIOVANNI |       |                    |                        |      |      |                 |                     |                        |                        |   |
|--|-------|--------------------|------------------------|------|------|-----------------|---------------------|------------------------|------------------------|---|
| NOME ZONA                                    | AREA  | SUPERFICIE AREANTE | SUPERFICIE ILLUMINANTE | RA   | RI   | SUP AREANTE MIN | SUP ILLUMINANTE MIN | RA VERIFICATO (>0.125) | RI VERIFICATO (>0.125) | NOTE  |
| SEZIONE 1                                    | 48,09 | 7,60               | 9,90                   | 0,16 | 0,21 | 6,01            | 6,01                | SI                     | SI                     | //  |
| SEZIONE 2                                    | 54,23 | 11,50              | 15,00                  | 0,21 | 0,28 | 6,78            | 6,78                | SI                     | SI                     | //  |
| SEZIONE 3                                    | 44,62 | 11,50              | 15,00                  | 0,26 | 0,34 | 5,58            | 5,58                | SI                     | SI                     | //  |
| INGRESSO + AULA MORBIDA                      | 89,52 | 19,50              | 27,66                  | 0,22 | 0,31 | 11,19           | 11,19               | SI                     | SI                     | //  |
| FASCIATOI                                    | 9,25  | 2,10               | 3,30                   | 0,23 | 0,36 | 1,16            | 1,16                | SI                     | SI                     | //  |
| WC STAFF                                     | 4,37  | 1,15               | 1,80                   | 0,26 | 0,41 | 0,55            | 0,55                | SI                     | SI                     | //  |
| WC SEZIONE 2                                 | 7,74  | 2,12               | 2,80                   | 0,27 | 0,36 | 0,97            | 0,97                | SI                     | SI                     | //  |
| WC SEZIONE 3                                 | 7,64  | 2,12               | 2,80                   | 0,28 | 0,37 | 0,96            | 0,96                | SI                     | SI                     | //  |
| PAPPE  | 13,55 | 2,10               | 3,30                   | 0,15 | 0,24 | 1,69            | 1,69                | SI                     | SI                     | //  |
| LOCALE TECNICO                               | 5,40  | 0,00               | 0,00                   | 0,00 | 0,00 | 0,68            | 0,68                | NO                     | NO                     | RAI soddisfatti da ventilazione meccanica e illuminazione artificiale |
| LAVANDERIA                                   | 5,32  | 0,00               | 0,00                   | 0,00 | 0,00 | 0,67            | 0,67                | NO                     | NO                     | RAI soddisfatti da ventilazione meccanica e illuminazione artificiale |
| ANTIBAGNO                                    | 2,85  | 0,00               | 0,00                   | 0,00 | 0,00 | 0,36            | 0,36                | NO                     | NO                     | RAI soddisfatti da ventilazione meccanica e illuminazione artificiale |
| SPOGLIATOIO                                  | 4,49  | 0,00               | 0,00                   | 0,00 | 0,00 | 0,56            | 0,56                | NO                     | NO                     | RAI soddisfatti da ventilazione meccanica e illuminazione artificiale |

- 2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Le schermature solari possiedono un fattore medio di trasmissione solare, accoppiato al vetro, inferiore o uguale a 0,35 come da norma UNI EN 14501.

Il progetto garantisce il rispetto del presente criterio grazie alla presenza dello sporto di copertura profondo 1,50cm in corrispondenza dell'atrio d'ingresso e grazie all'installazione di tendaggi avvolgibili a tutta altezza nelle aule in tessuto di tutti i serramenti vetrati affacciati sull'esterno.

Tutti i bagni sono dotati di serramenti con vetri opachi e colore bianco latte.

Riferimento elaborati: [abaco serramenti](#)

- 2.4.9 Tenuta all'aria

Per quanto riguarda l'involucro esterno è previsto un telo di tenuta all'aria nelle pareti verticali esterne. I serramenti esterni hanno caratteristiche tali da preservare fughe di calore.

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

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;
- l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema di serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata mantenendo inalterato il volume interno per la corretta mandata e di ripresa dell'aria.
- Si ripostano i valori n50, relativi ai volumi di aria che deve essere cambiata ogni ora all'interno dell'edificio, con differenza di pressione 50Ps, verificati dalla norma UNI EN ISO 9972:

NUOVE COSTRUZIONI:

n50 < 2 (valore minimo)

n50 < 1 (valore premiante)

Riferimento elaborati: [Legge 10](#)

- 2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni dovute ai campi elettromagnetici sono stati presi i seguenti provvedimenti:

- i quadri elettrici sono posti in locali non accessibili direttamente al personale ed agli alunni, le linee d'alimentazione principali dei quadri hanno percorsi interrati ed esterni all'edificio e, per la parte interna all'edificio, il più breve possibile;

- la distribuzione interna è effettuata a "stella o ad "albero" mantenendo i conduttori di ogni circuito il più possibile vicini l'un l'altro.

Sempre come richiesto dal decreto l'esposizione indoor ai campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi viene ridotto avendo previsto il loro posizionamento ad altezza superiore a quella delle persone (appena sotto i controsoffitti) e non in corrispondenza di aree caratterizzate da alta frequentazione o permanenza. Si è peraltro previsto un sistema di distribuzione della rete di cablaggio strutturato di tipo cablato (cavi e prese cat. 6a) al fine di ridurre il ricorso alla rete wi-fi;

Riferimento elaborati: [Elaborati impiantistici elettrici](#)

- 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Si dichiara il rispetto della normativa come da relazioni degli aspetti acustici a firma di tecnico abilitato.

Riferimento elaborati: [Relazioni progetto acustico](#)

- 2.4.12 Radon

Il progetto prevede la realizzazione di un vespaio areato con igloo che permetterà di sopraelevare l'edificio di 1m circa rispetto all'attuale quota di campagna, al fine di evitare che il gas possa penetrare nell'edificio attraverso il solaio controterra.

Riferimento elaborati: [Tavola dell'aerazione vespaio](#)

- 2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Il piano di manutenzione dell'opera relativo al nuovo edificio è stato prodotto in ogni sua parte e si allega al presente progetto.

Riferimento elaborati: [Piano di Manutenzione.](#)

- 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Si prevede che almeno il 70% del peso dei componenti edilizi dell'edificio di nuova realizzazione sia sottoposto a riciclo o recupero al termine della vita utile del fabbricato.

Riferimento elaborati: [Piano di Manutenzione.](#)

## **2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE**

Conformita' ai criteri ambientali minimi da verificare in corso di esecuzione A CARICO DELL'APPALTATORE E DEL DIRETTORE DEI LAVORI PER LE NECESSARIE VERIFICHE PRIMA DELL'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DI CANTIERE.

- 2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

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

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

| <b>Limite di emissione (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) a 28 giorni</b> |                       |
|--|-----------------------|
| Benzene  | 1 (per ogni sostanza) |
| Tricloroetilene (trielina)   |                       |
| di-2-etilesilftalato (DEHP)  |                       |
| Dibutilftalato (DBP)   |                       |
| COV totali   | 1500                  |
| Formaldeide  | <60                   |
| Acetaldeide  | <300                  |
| Toluene  | <450                  |
| Tetracloroetilene  | <350                  |
| Xilene   | <300                  |
| 1,2,4-Trimetilbenzene  | <1500                 |
| 1,4-diclorobenzene   | <90                   |
| Etilbenzene  | <1000                 |
| 2-Butossietanolo   | <1500                 |
| Stirene  | <350                  |

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

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

- 1,0  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le pareti;
- 0,4  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per pavimenti o soffitto;
- 0,05  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,07  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per le finestre;
- 0,007  $\text{m}^2/\text{m}^3$  per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

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

Il criterio è soddisfatto tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori Accreditati e da una dichiarazione attestante la conformità al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)

- EMI CODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

- 2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

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

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

- 2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso.

Nel caso di:

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

- 2.5.4 Acciaio

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

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

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

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

- 2.5.5 Laterizi

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

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

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

7,5% sul peso del prodotto;

5% sul peso del prodotto se contengono solo materia riciclata, recuperata.

- 2.5.6 Prodotti legnosi  
Non afferenti
- 2.5.7 Isolanti termici ed acustici

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

a) i materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) devono possedere la marcatura CE. La marcatura CE viene apposta al materiale tramite dichiarazione di prestazione(1) del fabbricante (DoP) oppure Valutazione Tecnica Europea (ETA).

b) le sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti secondo il regolamento REACH, se presenti all'interno dell'isolante, devono avere una concentrazione < 0,1% (peso/peso);

c) gli isolanti non devono essere prodotti con agenti espandenti che causano la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

d) gli isolanti non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati, o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

e) qualora gli isolanti siano prodotti da una resina di polistirene espandibile, gli agenti espandenti devono avere un contenuto < 6% del peso del prodotto finito;

f) qualora gli isolanti siano costituiti da lane minerali, devono essere conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP);

g) qualora gli isolanti siano costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella(2), tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso del prodotto come somma delle tre frazioni.

Materiale Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotti

Cellulosa 80 %

Lana di vetro 60 %

Lana di roccia 15 %

Vetro cellulare 60 %

Fibre in poliestere 50 %

(per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto.

Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)

Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%) 15 %

Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%) 10 %

Poliuretano espanso rigido 2 %

Poliuretano espanso flessibile 20 %

Agglomerato di poliuretano 70 %

Agglomerato di gomma 60 %

Fibre tessili 60 %

La rispondenza al criterio è data da:

- dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata da documentazione tecnica, quali schede dei dati di sicurezza (SDS), o rapporti di prova - per i punti da a) a e);

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

- 2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

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

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

- 2.5.9 Murature in pietrame e miste

Non afferenti

- 2.5.10 Pavimenti

Pavimentazioni dure (piastrelle in ceramica)

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

Marchio Ecolabel UE;

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

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

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

Pavimenti resilienti

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

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

Sono esclusi i prodotti con spessore < 1mm

Le pavimentazioni non sono prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.. Tale requisito è verificato tramite documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

- 2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

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

- 2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

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

- 2.5.13 Pitture e vernici

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

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

La rispondenza al criterio è data da:

- prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE;
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli
- metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale).

## **2.6 SPECIFICHE TECNICHE E PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE**

- 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Si chiede all'appaltatore il rispetto del presente Criterio. In fase progettuale si è comunque redatta la relazione per la gestione delle materie che illustra anche tecniche di mitigazione ambientale delle attività di cantiere di cui si chiede pieno rispetto e che pertanto appaiono anche all'interno del CSA. Si chiede all'Appaltatore di redigere prima dell'inizio dei lavori un apposito Piano Ambientale di Cantierizzazione/Piano di Gestione delle materie e di nominare un Coordinatore Ambientale di Cantiere che sia adeguatamente formato.

- 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Si veda appendice al presente documento, piano di fine vita (capitolo conclusivo del piano di manutenzione) e relazione sulla gestione delle materie (allegata al presente progetto).

La gestione dei rifiuti è a carico dell'Appaltatore e le procedure da rispettare sono meglio descritte nella relazione sulla gestione delle materie.

- 2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Si prevede l'accantonamento dello strato superficiale del terreno per il suo riutilizzo per le opere a verde o per la realizzazione di scarpate.

- 2.6.4 Rinterri e riempimenti

Si prevede il riutilizzo parziale del terreno di scavo all'interno dell'area di progetto. Tuttavia una quota parte di tale terreno verrà portato in discarica.

## **2.7 CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE**

**(TALE SEZIONE NON È DA COMPILARE IN QUANTO IL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE È GIÀ STATO AFFIDATO.)**

- 2.7.1 Competenza tecnica dei progettisti
- 2.7.2 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità
- 2.7.3 progettazione in BIM
- 2.7.4 Valutazione dei rischi non finanziari o ESG

## **3 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI**

Responsabile del capitolo n.3 è l'Appaltatore e il documento di riferimento è il Capitolato Speciale d'Appalto in questo Capitolo del Decreto vengono individuati criteri utili per la selezione dell'appaltatore che comunque verrà gestita dalla Stazione Appaltante.

## **4 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI**

Non applicabile al presente intervento.

## **APPENDICE**

- 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

**A. Introduzione**

**B. Scopo**

### **C. Procedure**

- Contatti del progetto (da integrare a cura dell'Appaltatore)
- Tavola di progetto (da integrare a cura dell'Appaltatore)
- Verbale di ispezione (da integrare a cura dell'Appaltatore)

### **A. Introduzione**

Il criterio 2.4.14 "Disassemblaggio e fine vita" richiede di sviluppare e implementare un "Piano di Fine Vita" per l'opera in cui sia presente un elenco di tutti i materiali, componenti edilizi ed elementi prefabbricati che possono essere riutilizzati, riusati e/o riciclati.

Le richieste dei criteri sono che:

- Almeno il 70% in peso dei componenti edilizi deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile;
- Almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Tale Piano viene sviluppato dal Progettista in fase di progettazione e dovrà essere successivamente oggetto di valutazione e aggiornamento da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione, secondo gli specifici prodotti installati o realizzati.

### **B. Scopo**

I progetti di nuova costruzione, come quello oggetto del presente intervento, richiedono a garanzia di totale applicazione del concetto di sostenibilità che l'opera a fine vita possa essere demolita massimizzando il recupero dei materiali e prodotti utilizzati per la sua costruzione.

Lo scopo è quello di ridurre l'utilizzo di materie prime vergini, il consumo di energia associata alla produzione dei prodotti da costruzione e la riduzione dello smaltimento dei rifiuti da costruzione.

### **C. Procedure**

La massimizzazione della differenziazione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di demolizione dell'opera si ottengono con il sistema della demolizione selettiva.

Il processo di demolizione selettiva prevede l'intervento di numerosi operatori e richiede l'attivazione di diverse fasi di lavoro realizzate con specifiche metodologie di esecuzione e mediante l'utilizzo di tecniche ed attrezzature specifiche.

Le numerose attività che costituiscono il processo sono generalmente riconducibili alle seguenti fasi:

- Fase preliminare
- Progettazione
- Affidamento dell'incarico dell'esecuzione dei lavori
- Esecuzione della demolizione
- Recupero, riciclo, smaltimento

I soggetti coinvolti nelle sopradette fasi sono:

- il committente;
- l'impresa esecutrice;

- il progettista della demolizione;
- il coordinatore della sicurezza in fase di progetto;
- il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;
- il direttore lavori;
- l'impresa di trasporto;
- il gestore degli impianti di recupero/trattamento/smaltimento.

Si possono individuare le seguenti categorie di materiali riutilizzabili a seguito di procedura di demolizione selettiva:

1. materiali riutilizzabili con la stessa funzione in altri luoghi (come ad esempio le finestre, porte –RIUSO);
2. materiali riutilizzabili il cui smontaggio comporta un nuovo utilizzo con funzioni diverse da quella originale – RIUSO;
3. frazioni monomateriali reimpiegabili come materiale uguale a quello d'origine dopo processi di trattamento – RECUPERO E RICICLAGGIO;
4. frazioni monomateriali reimpiegabili in materie prime secondarie diverse dal materiale d'origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento – RECUPERO E RICICLAGGIO;
5. frazioni plurimateriali reimpiegabili in materie prime secondarie diverse dal materiale d'origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento – RECUPERO E RICICLAGGIO.

#### Fase preliminare

Il primo passo per un piano di smantellamento dovrà essere un'indagine dell'edificio mirato a identificare e quantificare i componenti allo scopo di avere un supporto alle decisioni circa le procedure di smontaggio. Basandosi sulla documentazione in possesso sull'edificio è necessario raccogliere e analizzare dati sulla sua composizione, ricavando:

- un'indicazione sulle sostanze che potrebbero influenzare la qualità dei materiali presenti,
- redigere una lista di materiali, vero e proprio inventario che contenga dettagli sui componenti presenti e sui materiali
- determinare la compatibilità ambientale dei vari componenti.

Il documento di base per tale attività è il presente Piano di Fine Vita, che dovrà essere successivamente oggetto di valutazione e integrazione da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione, secondo gli specifici prodotti installati o realizzati.

La fase preliminare è condotta dal Committente attraverso suoi tecnici di fiducia e consiste primariamente in un accurato sopralluogo attraverso cui confermare in dettaglio quanto presente nella documentazione di progetto dell'opera (e di successive modifiche nel tempo):

- dimensioni e caratteristiche strutturali o legate alla tipologia costruttiva dell'edificio che ne possano influenzare la demolizione o che richiedano l'applicazione di tecniche particolari;
- ubicazione dell'opera da demolire con riferimento alla presenza di vincoli sul territorio e alla presenza di impianti di trattamento/riciclaggio con relative indicazioni su distanze/percorsi e modalità di conferimento;
- individuazione della presenza di materiali pericolosi da sottoporre a trattamenti speciali;

- individuazione delle possibili tecniche di demolizione e/o smontaggio, con relativi vincoli, e delle tipologie di frazioni omogenee o rifiuti da esse derivanti;
- tipologie dei materiali da selezionare nel corso della demolizione;
- tipologie dei materiali da valorizzare, mediante trattamenti adeguati;
- rifiuti non valorizzabili da avviare allo smaltimento.

## Progettazione

La progettazione è finalizzata a:

Nel settore edilizio, il recupero della massima quantità e con la migliore qualità possibile di rifiuti dipende dall'adozione di prassi di demolizione di tipo selettivo, che consentano la separazione dei materiali di risulta in frazioni omogenee, al fine di favorirne la valorizzazione in termini di recupero e di ridurre le quantità da smaltire in discarica.

L'efficacia della demolizione selettiva aumenta quando le attività di disassemblaggio vengono opportunamente programmate per modalità di esecuzione e sequenza. Per tale ragione la demolizione deve essere supportata da un'attenta progettazione, capace di organizzare le molteplici fasi di lavoro attraverso precise indicazioni sulle tecnologie, sulla sequenza e sulle modalità del disassemblaggio.

La pianificazione dei lavori costituisce una tappa particolarmente importante per:

- misurare la durata e i costi dei lavori di demolizione;
- creare delle condizioni di lavoro soddisfacenti e assicurare la sicurezza del personale in cantiere;
- aumentare la quantità e massimizzare la qualità dei materiali destinati a differenziazione;
- individuare le tecniche di demolizione più appropriate organizzandone le sequenze operative;
- determinare le frazioni omogenee ottenibili e le corrispondenti possibilità di trattamento e recupero;
- fornire la quantificazione delle frazioni non recuperabili e le modalità per il corretto smaltimento;
- individuare i materiali pericolosi pianificandone lo smaltimento.

L'elaborazione tecnica, nel rispetto degli obiettivi fissati dal committente, deve contenere le seguenti indicazioni:

- individuazione delle fasi del disassemblaggio definendo per ognuna di esse le tecnologie, le risorse, le macchine, le attrezzature e le maestranze necessarie;
- fornire un piano dettagliato del trattamento dei rifiuti, contenente i possibili costi e ricavi derivanti dal recupero delle frazioni omogenee;
- svolgere un'analisi delle metodologie alternative in relazione alle condizioni di lavoro, all'impatto ambientale, alla fattibilità tecnico economica del piano di trattamento dei rifiuti;
- programmazione della sequenza e della durata delle singole attività;
- definizione statica dell'intervento con attenzione particolare sulle porzioni di edificio soggette alle singole attività di demolizione;
- fornire indicazioni per la logistica di cantiere, per lo stoccaggio delle frazioni omogenee e dei materiali derivanti da ogni attività di demolizione;

- determinare le modalità di stoccaggio, trasporto e conferimento delle frazioni omogenee e dei materiali derivanti da ogni attività di demolizione;
- individuare i siti di destinazione dei rifiuti e delle frazioni riusabili/riciclabili;
- fornire indicazioni puntuali sugli eventuali rifiuti pericolosi e sulle relative modalità di smaltimento.

#### Scelta esecutore dei lavori

In questa fase il committente deve selezionare le imprese a cui affidare le opere di demolizione e quelle per il recupero delle frazioni omogenee derivanti dalla demolizione.

#### Esecuzione dei lavori di demolizione

In questa fase intervengono l'impresa o le imprese incaricate dell'intervento, il Coordinatore della Sicurezza in esecuzione, il Direttore dei Lavori.

L'impresa deve informare ed addestrare i propri addetti in merito agli obiettivi della demolizione, alle modalità del disassemblaggio, alle frazioni omogenee da selezionare includendo le modalità di stoccaggio. La demolizione deve avvenire con le tecniche più appropriate per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal committente, secondo quanto concordato con il progettista e il Coordinatore della Sicurezza.

Le operazioni di smontaggio sono sintetizzate, nell'ordine, come segue:

- rimozione degli eventuali elementi pericolosi e pericolanti, secondo quanto previsto da normativa;
- rimozione di arredi e attrezzature;
- rimozione e smontaggio degli impianti;
- rimozione degli elementi accessori quali gli apparecchi idrosanitari, gli infissi interni, i serramenti, ecc.;
- rimozione di elementi quali controsoffitti e contropareti, rivestimenti e pavimentazioni;
- rimozione di elementi a secco di pavimentazioni;
- smontaggio di opere strutturali in legno, acciaio.

A seguito della totalità delle operazioni di smontaggio si potrà procedere con la demolizione di strutture quali massetti cementizi, strutture in cemento armato e separazione dal ferro di armatura.

Le opere si completano con la rimozione di eventuali riempimenti e scavi.

Lo stoccaggio temporaneo delle diverse frazioni omogenee in cantiere deve avvenire nel rispetto della normativa in vigore e secondo quanto prescritto nel progetto e nel Piano di gestione dei Rifiuti di cantiere allegato al progetto stesso. In ogni caso è bene tenere ben separati i contenitori ed indicare sugli stessi il materiale contenuto, il luogo di destinazione e se necessario le modalità di trasporto.

#### Recupero, riuso, riciclaggio, smaltimento

Le diverse frazioni omogenee, devono essere conferite, mantenendole separate, ad idonei impianti di trattamento possibilmente ubicati in zone facilmente raggiungibili dal luogo della demolizione.

L'impresa esecutrice incaricata può direttamente trasportare i rifiuti speciali non pericolosi prodotti in proprio, in tal caso deve fornire la dichiarazione dell'avvenuto recupero e/o smaltimento dei rifiuti, rilasciata dall'impianto di recupero e/o smaltimento finale.

Il trasportatore dei rifiuti, incaricato dall'impresa, deve:

- essere iscritto all'Albo dei gestori dei rifiuti come previsto dalla legislazione vigente;
- controfirmare il formulario di identificazione del trasporto dei rifiuti, compilato dall'impresa, secondo la legislazione vigente;
- compilare il Modello unico di dichiarazione MUD ed il registro di carico e scarico dei rifiuti trasportati, secondo la legislazione vigente.

Per l'intervento in oggetto, durante le lavorazioni di demolizione selettiva dell'opera, si ritiene che in cantiere potranno essere presenti indicativamente le seguenti categorie di materiali di rifiuto, come da elenco dei rifiuti da normativa:

CER 17 – Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)

Categoria Codice Europeo Rifiuti (CER) 17 17 01 01 cemento

17 01 02 mattoni

17 01 03 mattonelle e ceramiche

17 01 07 miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce

17 02 01 legno

17 02 02 vetro

17 02 03 plastica

17 03 02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01

17 04 02 alluminio

17 04 05 ferro e acciaio

17 04 07 metalli misti

17 04 11 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10

17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

17 06 04 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03

17 08 02 materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01

17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03