Comune di Castenaso

PROGETTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU
PNRR - MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

Intervento di demolizione e ricostruzione fuori sedime di nido d'infanzia esistente, denominato "Piccolo Blu", sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE

Relazione Rispondenza ai CAM DM 23/06/2022

Committente:

Comune di Castenaso
Piazza Bassi, 1, 40055, Castenaso (BO)

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Silvia Malaguti

Città di Castenaso

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Progettista Esecutivo Incaricato e DL generale e Strutture:
Ing. Alessandro Cesanelli
cf: CSN LSN 70S18 A944G

Coordinamento della Sicurezza PSC_CSE
Ing. Enrico Pennisi
cf: PNN NRC 86B17 C265Y

Progetto Definitivo Architettonico e DO edile:
Federico Scagliarini Architetto cf: SCG FRC 71C25 A944M
Cristina Tartari Architetto cf: TRT CST 72P51 A944J

Progetto Definitivo Impianti Meccanici e DO meccanici:
Per. Ind. Davide Guidotti
cf: GDT DVD 88M23 A944G

Progetto Definitivo Impianti Elettrici e Speciali e DO Elettrici e Speciali:
Per.ind. Daniele Franchini
cf: FRN DNL 84D26 G467N

Progetto Prevenzione Incendi e SCIA VVF:
Ing. Alessio Amorati
cf: MRT LSS 75R31 A944B

DIS. n°	Archivio	Data	Aggiornamenti	Disegni scala
PE-S-REL-013	233	Luglio 2023 Settembre 2023	R0 R1	fascicolo A4

SOMMARIO

1. PREMESSA 4

2. CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI 5

2.2. CLAUSOLE CONTRATTUALI 5

2.2.1. RELAZIONE CAM 5

2.2.2. SPECIFICHE DEL PROGETTO 6

2.3. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE – URBANISTICO 7

2.3.1. INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO 7

2.3.2. PERMEABILITÀ DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE 9

2.3.3. RIDUZIONE DELL'EFFETTO "ISOLA DI CALORE ESTIVA" E DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO 12

2.3.4. RIDUZIONE DELL'IMPATTO SUL SISTEMA IDROGRAFICO SPERFICIALE E SOTTERRANEO 14

2.3.5. INFRASTRUTTURAZIONE PRIMARIA 16

2.3.7. APPROVIGIONAMENTO ENERGETICO 18

2.3.8. RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE 19

2.3.9. RISPARMIO IDRICO 19

2.4. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI 21

2.4.2. PRESTAZIONE ENERGETICA 21

2.4.3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI 22

2.4.4. ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO 23

2.4.5. AREAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA 23

2.4.6. BENESSERE TERMICO 25

2.4.7. ILLUMINAZIONE NATURALE 25

2.4.8. DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO 31

2.4.9. TENUTA ALL'ARIA 32

2.4.10. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI 33

2.4.11. PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI 34

2.4.12. RADON 35

2.4.13. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA 40

2.4.14. DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA 41

2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE 42

2.5.1. EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR) 43

2.5.2. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI 45

2.5.3. PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO 46

2.5.4. ACCIAIO 47

2.5.5. LATERIZI 48

2.5.6. PRODOTTI LEGNOSI 49

2.5.7. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI 50

2.5.8. TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI 53

2.5.10. PAVIMENTI 54

2.5.11. SERRAMENTI E OSCURANTI IN PVC 57

2.5.12. TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE 58

2.5.13. PITTURE E VERNICI 58

2.6. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE 60

2.6.1. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE 60

2.6.2. DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO 62

2.6.3. CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO 64

2.6.4. RINTERRI E RIEMPIMENTI 65

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL SERVIZIO DI GESTIONE DEL VERDE PUBBLICO E LA FORNITURA DI PRODOTTI PER LA CURA DEL VERDE 66

3.3. PREMESSA 66

3.4. SCHEDA A) – CONTENUTI PER LA PROGETTAZIONE DI NUOVE AREE VERDI E DI RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DI AREE ESISTENTI 67

3.4.1. ELEMENTI CONOSCITIVI DI BASE 67

3.4.2. CARATTERISTICHE GENERALI PER SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI 67

3.4.3. CRITERI PER LA SELEZIONE DELLE SPECIE 69

3.4.4. MESSA A DIMORA DELLE PIANTE 70

3.4.5. GESTIONE DELLE ACQUE 71

3.4.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA 73

3.4.7. FASE DI CANTIERE 73

3.4.8. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE AREE VERDI 75

4. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISIZIONE DI APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA..... 77

4.1. PREMESSA 77

4.2. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA..... 77

4.2.1. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI AREE PEDONALI, PERCORSI PEDONALI, PERCORSI CICLABILI, AREE CICLO-PEDONALI..... 77

4.2.2. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI..... 78

4.2.3. PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 78

5. ALLEGATI..... 81

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda la verifica dei "***criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi"*** secondo quanto previsto dal D.M. 23 giugno 2022 in G.U. Serie Generale n. 183 del 6 agosto 2022 e in vigore dal 04/12/2022.

Il progetto oggetto di verifica prevede la "***demolizione e costruzione fuori sedime di nido d'infanzia, denominato "Piccolo Blu", sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO)".***

Il presente progetto è finanzianto tramite i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilenza a cui l'amministrazione comunale ha accesso attraverso il bando "FUTURA – la scuola per l'Italia di domani". I fondi erogati rientrano nella **MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA**:

- Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università;
- Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia.

La presente relazione si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata. Tali criteri consentono alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali degli interventi di nuova costruzione e manutenzione degli edifici, considerati in un'ottica di ciclo di vita.

Nell'applicazione dei criteri contenuti nel documento CAM sopra citato 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 e/o altri Enti.

Si precisa che la numerazione dei capitoli sottostanti riprende la numerazione della normativa CAM D.M. 23/06/2022 di riferimento.

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

2.2. CLAUSOLE CONTRATTUALI

2.2.1. RELAZIONE CAM

L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date dirilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;

2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;

3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.

4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;

5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.

6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di

riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

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

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

Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;

- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale;

particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

2.2.2. SPECIFICHE DEL PROGETTO

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

2.3. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE – URBANISTICO

2.3.1. INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO

criterio:

Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

Risposta:

Il progetto di demolizione e costruzione fuori sedime del nido d'infanzia "Piccolo Blu" prevede la realizzazione del nuovo edificio su un'area verde pubblica esistente. Nella progettazione si è posta particolare attenzione alla salvaguardia delle alberature esistenti prevedendo l'abbattimento del minor numero possibile di alberature. Gli alberi abbattuti sono compensati in parte nel giardino del nuovo nido e in parte nell'area privata del nido esistente che, a seguito della demolizione dell'edificio, viene convertita in giardino pubblico.

L'intervento non impatta sugli habitat esistenti nell'area.

Le compensazioni sono esplicitate nella tabella sottostante.

Alberature Abbattute				
n°	Specie	Diametro Ø cm.	Circonferenza Ø cm.	Gruppo
01	Acero del Monte	88	276	3°
02	Acero del Monte	44	138	3°
03	Frassino Excelsior	33	104	1°
04	Frassino Excelsior	31	97	1°
05	Frassino Excelsior	36	113	1°
06	Noce	37	116	2°
07	Paulonia	33	104	3°
08	Acero del Monte	39	122	3°
09	Acero del Monte	35	110	3°
10	Acero del Monte	35	110	3°
11	Ciliegio	73	229	1°
12	Acero Campestre	60	188	1°
13	Populus Alba Piramidalis	54	170	1°
14	Acero del Monte	39	122	3°
15	Catalpa	43	135	3°
16	Catalpa	24	75	3°
17	Acero del Monte	21	66	3°
18	Acero del Monte	35	110	3°
19	Acero del Monte	40	126	3°
20	Acero Negundo	45	141	4°
21	Quercus Robur	36	113	1°
22	Quercus Robur	29	91	1°
23	Frassino Excelsior	17	53	1°
24	Frassino Excelsior	20	63	1°
25	Cercis (Albero di Giuda)	24	75	3°

Alberature di Progetto		
n°	Specie	Gruppo
a	Acero Campestre	1°
b	Acero Campestre	1°
c	Tiglio	1°
d	Olmo Campestre	1°
e	Ciliegio	1°
f	Acero Campestre	1°
g	Acero Campestre	1°
h	Acero Campestre	1°
i	Acero Campestre	1°
l	Acero Campestre	1°
m	Acero Campestre	1°
n	Acero Campestre	1°
o	Acero Campestre	1°
p	Acero Campestre	1°
q	Tiglio	1°
r	Acero Campestre	1°
s	Acero Campestre	1°
t	Acero Campestre	1°
u	Tiglio	1°
v	Acero Campestre	1°
z	Acero Campestre	1°
x	Tiglio	1°
y	Acero Campestre	1°
w	Acero Campestre	1°
aa	Acero Campestre	1°
bb	Acero Campestre	1°

La scelta delle specie e la messa a dimora delle nuove alberature sono ai sensi degli art. 12 e 13 del Regolamento del Verde comunale vigente.

In fase 1 verranno messi a dimora n. 6 alberature a compensazione, le restanti 20 in fase 3.

Gli interventi sul nuovo giardino pubblico, **non oggetto del presente appalto**, sono i seguenti:

- ripristino dell'area verde a prato a seguito della demolizione del nido esistente;
- realizzazione di percorso pedonale in calcestre e posa di arredo urbano (panchine, cestino rifiuti ecc);
- piantumazione di n.20 alberature a compensazione degli abbattimenti in parte compensati in fase 1;

Tali interventi sono conformi ai criteri dei CAM specifici previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde". Si rimanda al capitolo 3 della presente relazione per la verifica di rispondenza ai criteri.

Si rimanda agli elaborati *"PE-G-REL-001_Relazione tecnica descrittiva generale"* e "*PE-AR-005_Planimetria delle interferenze"* per la definizione degli interventi sulle alberature

esistenti e le compensazioni.

2.3.2. PERMEABILITÀ DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE

criterio:

Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

Risposta:

Si veda la tabella sottostante per la verifica del calcolo della superficie permeabile di progetto. Le superfici pavimentate esterne (cemento drenante, deck in legno wpc, calcestre) vengono considerate nel calcolo come superfici permeabili secondo un coefficiente di deflusso indicato in tabella.

Superficie territoriale intervento		**6.363**

SUPERFICIE PERMEABILE STATO DI FATTO		***[mq]***
Superfici permeabili		***[mq]***
Area verde profondo fondiaria nido esistente		2.031
Area verde profondo parco adiacente		3.277
Totale superfici permeabili		**5.308**
di cui ai fini della permeabilità	100%	5.308
Superfici impermeabili		***[mq]***
Aree coperte nido esistente		901
Superfici esterne impermeabili (marciapiedi, muretti in cls)		155
Totale superfici impermeabili		**1.055**
di cui ai fini della permeabilità	0%	0
Totale superfici permeabili		**5.308**
Indice di permeabilità (%)		**83%**

Superficie territoriale intervento		**6.363**

SUPERFICIE PERMEABILE PROGETTO		***[mq]***
Superfici permeabili a verde profondo		***[mq]***
Area verde profondo fondiaria nido e piazzale		1.067
Area verde profondo parco adiacente		2.500
Totale superfici permeabili a verde profondo		**3.567**
di cui ai fini della permeabilità	100%	3.567
Superfici pavimentate semipermeabili		***[mq]***
Pavimetazione in cemento drenante (percorsi nido, area servizio, piazzale)		1.031
Pavimetazione in calcestre		141
Totale superfici pavimentate semipermeabili		**1.172**
di cui ai fini della permeabilità	65%	762
Superfici impermeabili		***[mq]***
Superficie coperta nido		1.488
Superfici esterne impermeabili (marciapiedi, muretti in cls)		136
Totale superfici impermeabili		**1.624**
di cui ai fini della permeabilità	0%	0

Totale superfici permeabili	**4.329**	**>**	**3818**
Indice di permeabilità (%)	**68%**	**>**	**60%ST***

* Come richiesto da criterio CAM 2.3.2 - ST = superficie intervento

Superficie permeabile a verde profondo	**3.567**	**>**	**2597**
Indice superficie verde (%)	**82%**	**>**	**60% SP***

* Come richiesto da criterio CAM 2.3.3 - SP = superficie permeabile di progetto

Come si evince dalle tabelle a seguito dell'intervento di demolizione del nido esistente e costruzione di nuovo edificio fuori sedime si riduce la superficie permeabile del lotto di

intervento. Tuttavia si conferma l'invarianza idraulica dell'area grazie ad accorgimenti progettuali quali il riutilizzo dell'acqua piovana a scopo irriguo (criterio 2.3.5.1) per la verifica dell'invarianza idraulica si rimanda agli elaborati PE-G-REL-001, PE-S-REL-006 e PE-S-REL-027.

In fase realizzativa sarà cura della DL verificare che i prodotti utilizzati per le pavimentazioni abbiano un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50 come prescritto dal criterio.

2.3.3. RIDUZIONE DELL'EFFETTO "ISOLA DI CALORE ESTIVA" E DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

criterio:

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

a. una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale";

b. che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";

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

d. una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web *https://servizi.toscana.it/RT/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%.

Risposta:

Si risponde per punti:

a. Il progetto prevede una superficie permeabile a verde profondo di 3.567 mq pari al 82% della superficie permeabile di progetto come dedotto dalla tabella sottostante

Superficie permeabile a verde profondo	**3.567**	**>**	**2597**
Indice superficie verde (%)	**82%**	**>**	**60% SP***

* Come richiesto da criterio CAM 2.3.3 - SP = superficie permeabile di progetto

b. Si rimanda al capitolo 3 della presente relazione;

c.

d.

e. Le superfici pavimentate di progetto sono le seguenti:

- Pavimentazione in cemento drenante nel piazzale antistante l'ingresso (sp. Superiore 10cm) e cemento drenante carrabile nel percorso di servizio interno al nido (sp. Superiore 20cm);
- Pavimentazione in cemento drenante per i camminamenti pedonali interni alle superfici private del nido (sp. Superiore 5cm);
- Pavimentazione in WPC (legno ricomposto) nelle porzioni pavimentate antistanti le unità pedagogiche del nido;
- Calcestre lungo il camminamento interno al parco di collegamento tra il parcheggio pubblico e l'ingresso del nido.

Tutte le pavimentazioni sopra descritte hanno un indice SRI superiore a 29 come prescritto dal presente criterio.

f. Il Progetto non prevede la realizzazione di aree adibite a parcheggio. Il piazzale antistante l'ingresso del nido è opportunamente attrezzato con stalli per bici in ragione del numero di fruitori potenziali.
g. L'edificio presenta una copertura a falde con inclinazione di 14° con rivestimento in pannelli sandwich di lamiera ondulata con interposto isolante in lana di roccia da 16cm. Tale rivestimento di copertura ha un SRI maggiore al valore prescritto.

In fase realizzativa sarà cura della DL verificare che i prodotti utilizzati rispettino il valore di SRI richiesto dal presente criterio.

Si rimanda all'elaborato *"PE-G-REL-001_Relazione tecnica descrittiva generale".*

2.3.4. RIDUZIONE DELL'IMPATTO SUL SISTEMA IDROGRAFICO SPERFICIALE E SOTTERRANEO

criterio:

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

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

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.

Risposta:

L'area oggetto di intervento non è interessata dalla presenza di ecosistemi fluviali.

È prevista la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia inquinate e si rimanda all'elaborato "*PE-IM-005_Scarico acque reflue e meteoriche"* e alla relazione specialistica *"PE-S-REL-004_Relazione tecnica impianti meccanici".*

I sistemi di raccolta delle acque piovane sono stati dimensionati tenendo conto delle sempre più intense precipitazioni ed è stata prevista una vasca di accumulo dell'acqua piovana proveniente dai pluviali da riutilizzare a scopo irriguo per le aree verdi del nido ("*PE-IM-005_Scarico acque reflue e meteoriche")*.

Inoltre per evitare che, a causa di eventi meteorici parcolarmente intensi, il livello statico della falda possa risalire fino ad interferire con il piano di posa delle fondazioni, è stata prevista opportuna impermeabilizzazione, utile ad evitare fenomeni di risalita capillare lungo i muri perimetrali.

2.3.5. INFRASTRUTTURAZIONE PRIMARIA

2.3.5.1 RACCOLTA, DEPURAZIONE E RIUSO DELLE ACQUE METEORICHE

criterio:

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 eutilizzo 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.

Risposta:

Si rimanda all’elaborato “*PE-IM-005_Scarico acque reflue e meteoriche”* dove viene illustrato il sistema di raccolta delle acque piovane e dove è indicato il posizionamento della cisterna di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalla copertura dell’edificio. La raccolta dell’acqua piovana in copertura avviene attraverso la rete dei pluviali che convogliano l’acqua in una cisterna interrata di 15 mc con una pompa sommersa, questa verrà riutilizzata a scopo irriguo nelle aree verdi del nido.

Si ricorda inoltre che Il sistema di raccolta delle acque stradali rimane sempre separato dal sistema di raccolta delle acque meteoriche, e viene convogliato nel sistema di raccolta acque nere, in conformità a quanto prescritto dal gestore HERA.

2.3.5.2 RETE DI IRRIGAZIONE DELLE AREE A VERDE PUBBLICO

criterio:

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".

Risposta:

Si rimanda al capitolo 3 della presente relazione per la verifica di rispondenza ai criteri.

2.3.5.3 AREE ATTREZZATE PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI

criterio:

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.

Risposta:

Come rappresentato nella planimetria di progetto (elaborato *"PE-AR-006 Pianta piano terra"),* adiacente ai locali tecnici, è stato predisposto un apposito spazio per la raccolta dei rifiuti prodotti all'interno del nido. I rifiuti così raccolti verranno poi gestiti coerentemente col regolamento comunale di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

criterio:

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.

Risposta:

Si rimanda al capitolo 4 della presente relazione per la verifica di rispondenza ai criteri.

2.3.5.5 SOTTOSERVIZI E INFRASTRUTTURE PUBBLICHE

Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

Risposta:

Si rimanda agli elaborati specialistici degli impianti meccanici ed elettrici quali: "*PE-IM-005_Scarico acque reflue e meteoriche",* "*PE-IM-004_Impianto idrico sanitario", "PE-S-REL-004_Relazione tecnica impianti meccanici",* "*PE-IE-002_Impianto elettrico FM-trasmissione dati", "PE-IE-005_Impianto elettrico illuminazione esterna", "PE-S-REL-005_Relazione tecnica impianti elettrici"*.

Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

2.3.7. APPROVIGIONAMENTO ENERGETICO

criterio:

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

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili,

Risposta:

Il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sarà soddisfatto da fonte di energia rinnovabile con un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 66Kw e potenza di picco di 68 Kw installato in copertura per una superficie totale di 322mq (si rimanda agli elaborati *"PE-S-REL-005_Relazione tecnica impianti elettrici"* e *"PE-S-REL-009_Relazione di calcolo impianti elettrici e speciali"*).

Si prevedono due impianti che soddisfano il fabbisogno termico dell'edificio, installati in locali tecnici adeguati e coadiuvati all'impianto fotovoltaico, uno per il riscaldamento e l'altro per l'acqua calda sanitaria.

Il riscaldamento è formato da due generatori in pompe di calore e con un sistema di emissione a pannelli radianti a pavimento mentre l'impianto per l'acqua calda sanitaria

è costituito da due boiler in pompa di calore.

Si rimanda agli elaborati *"PE-IM-002_Impianto di climatizzazione" e "PE-IM-004_Impianto idrico-sanitario"*.

2.3.8. RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE

criterio:

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

Risposta:

Si rimanda agli elaborati *"PE-S-REL-021 studio di fattibilità ambientale" e "PE-G-REL-001_Relazione tecnica descrittiva generale".*

.

2.3.9. RISPARMIO IDRICO

criterio:

Il progetto garantisce e prevede:

a. l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI 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 delparametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - http://www.europeanwaterlabel.eu/.)

b. orinatoi senz'acqua.

Risposta:

Il progetto prevede l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare è previsto l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con fotocellula e riduttori di flusso per lavabi e docce situati all'interno degli spogliatoi e dei servizi igienici utilizzati da utenza "adulta". Al contrario, all'interno dei servizi igienici ad uso dei bambini, dato che l'utilizzo dei sanitari abbiene con l'ausilio del personale scolastico, non si prevede di installare miscelatori temporizzati.

In tutti i servizi igienici della scuola sono impiegati apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Si rimanda agli elaborati *"PE-IM-004_Impianto idrico-sanitario", "PE-S-REL-004_Relazione impianti meccanici" e "PE-G-CME-001_Computo metrico estimativo-parte impianti meccanici".*

In fase di realizzazione sarà cura della DL verificare che l'impresa incaricata rispetti quanto previsto in fase di progettazione e raccogliere le certificazioni di prodotto relative alle forniture installate.

2.4. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.2. PRESTAZIONE ENERGETICA

criterio:

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

a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m_2;

b. verifica che la trasmittanza termica periodica Yie riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K 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.

Risposta:

L'involucro dell'edificio in oggetto garantisce un adeguato comfort termico rispettando il criterio b., con dei valori di trasmittanza termica periodica inferiori a Yie 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali e 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali ed inclinate. Ed inoltre le pareti verticali e inclinate opache garantiscono un miglioramento del comfort estivo per i valori delle ore di sfasamento dell'onda termica, compresi tra le 12 e le 15,1 ore.

Si rimanda agli elaborati *"PE-S-REL-004_Relazione impianti meccanici", PE-S-REL-007_Relazione di calcolo ex legge 10" e "PE-S-REL-008_Relazione tecnica sui requisiti minimi di risparmio energetico".*

2.4.3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI

criterio:

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

a. sono dotati di 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.

Risposta:

Si rimanda ai seguenti elaborati specialistici dell'impianto elettrico: "*PE-S-REL-005_Relazione tecnica impianti elettrici e speciali", "PE-S-REL-009_Relazione di calcolo impianti elettrici e speciali" e "PE-IE-004_Impianti elettrici illuminazione interna"*.

2.4.4. ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

criterio:

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

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

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

Risposta:

Il vano tecnico ha le dimensioni idonee per contenere gli spazi minimi per la manutenzione delle macchine. Per quanto riguarda gli impianti installati, all'interno dei locali ad uso scolastico, verranno previste idonee botole di ispezione all'interno del controsoffitto in celenit che garantiscano l'accessibilità per le manutenzioni e per la gestione di eventuali guasti.

Per le specifiche tecniche si rimanda agli elaborati "*PE-IM-004_Schemi funzionali impianti meccanici", "PE-S-REL-004_Relazione impianti meccanici", "PE-AR-006_Pianta piano terra", "PE-G-CME-001_Computo metrico estimativo".*

2.4.5. AREAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA

criterio:

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

vigenti.

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

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso diimpossibilità 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 benesseretermico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» , dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

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

Risposta:

Si prevede l'installazione di un sistema di ricambio d'aria con ventilazione meccanica controllata. L'impianto sarà formato da cinque unità di trattamento aria, decentralizzate

ed equipaggiate ognuna da un recuperature di calore a flussi incrociati ad alta effcienza, (efficienza pari al 76,4% in regime estivo e tra il 76 e 83% in regime invernale).

Ogni unità è caratterizata da due ventilatori di tipo plug fan con motore e controllo elettronico, by pass aeraulico del flusso d'aria esterna con funzione di free-cooling e antigelo e da sonde di misurazione CO_2, agenti sui ventilatori per regolare la portata d'aria negli ambienti in funzione del grado di affollamento.

Si rimanda agli elaborati specialistici "*PE-IM-003_Impianto areaulico", "PE-IM-006_Sezioni coordinate impianti meccanici" e "PE-S-REL-004_Relazione impianti meccanici".*

2.4.6. BENESSERE TERMICO

Criterio:

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

Risposta:

Al fine di migliorare le condizioni termo – igrometriche degli ambienti interni si prevede l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata. Il comfort interno è garantito grazie al sistema di emissione a pannelli radianti a pavimento che permette la trasmissione del calore per irraggiamento su tutta la superficie del pavimento, per cui gli ambienti dedicati al gioco, al lavoro e alla didattica sono riscaldati in maniera uniforme senza scompensi. Il sistema di regolazione permette il controllo dei valori di temperatura sui singoli ambienti, migliorando il comfort termico degli utenti.

Si rimanda agli elaborati "*PE-IM-002_Impianto di climatizzazione", "PE-IM-003_Impianto areaulico" e "PE-S-REL-004_Relazione impianti meccanici".*

2.4.7. ILLUMINAZIONE NATURALE

Criterio:

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).

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.

Risposta:

Ai fini di garantire un'adeguata distribuzione dell'illuminazione naturale, nella tabella sottostante sono verificati i valori di FLDm prescritti dalla norma UNI 10840. Dove non indicato dalla norma si fa rimerimento ai valori dati dal Regolamento Edilizio comunale vigente.

SUPERFICI DI PROGETTO - AMBIENTI PRINCIPALI					RAPPORTO ILLUMINANTE (valori FLDm minimi da documento CAM D.M. 23/06/2022 e UNI 10840 - dove non indicato valore FLDm dato da art. 82 RUE vigente)			RAPPORTO VENTILANTE (valore dato da art. 82 RUE vigente)			
Rif.	*Locale*	*SU (mq)*	*SA (mq)*	*escluse SU e SA*	FLDm richiesto	Rapporto illuminante di progetto calcolato con programma daylight visualizer	Verifica	Rapporto ventilante richiesto	valore richiesto	Sperficie apribile	Verifica
A.01	Attività collettive	25,88			3% (CAM)	4,3%	verificato	1/16	1,62	2,88	verificato
A.01a	Ripostiglio	2,37			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.02	Unità Pedagogica 1a	57,91			5% (CAM)	5,2%	verificato	1/8	7,24	11,04	verificato
A.02a	Disimpegno	5,24			1% (CAM)	3,3%	verificato	-	-	-	escluso
A.02b	Disimpegno	2,05			1% (CAM)	4,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.02c	Ripostiglio	2,24			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.03	Unità Pedagogica 1b	57,39			5% (CAM)	5,2%	verificato	1/8	7,17	11,04	verificato
A.03a	Vano tecnico			1,54	-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.03b	Ripostiglio	4,02			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.03c	Ripostiglio	0,75			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.03d	Disimpegno	4,48			1% (CAM)	3,4%	verificato	-	-	-	escluso
A.04	Attività collettive	36,51			3% (CAM)	3,4%	verificato	1/16	2,28	9,09	verificato
A.05	Unità Pedagogica 2a	66,58			5% (CAM)	5,6%	verificato	1/8	8,32	11,04	verificato
A.05a	Disimpegno	4,48			1% (CAM)	3,4%	verificato	-	-	-	escluso
A.05b	Ripostiglio	0,75			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.05c	Ripostiglio	4,02			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.05d	Vano tecnico			1,54	-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.06	Unità Pedagogica 2b	66,35			5% (CAM)	6,0%	verificato	1/8	8,29	15,84	verificato
A.06a	Ripostiglio	2,24			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.06b	Disimpegno	2,05			1% (CAM)	4,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.06c	Disimpegno	5,43			1% (CAM)	4,2%	verificato	-	-	-	escluso
A.07	Ripostiglio	6,39			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.08	Disimpegno	2,74			1% (CAM)	3,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.09	Atrio	28,40			1% (CAM)	1,1%	verificato	1/16	1,78	5,92	verificato
A.10	Ingresso	12,98			1% (CAM)	2,3%	verificato	-	-	-	escluso
A.11	Servizi igienici 1a	10,38			1% (CAM)	1,7%	verificato	-	-	-	escluso
A.12	Dormitorio 1a	27,16			2% (RUE)	2,1%	verificato	1/16	1,70	3,84	verificato
A.13	Dormitorio 1b	35,87			2% (RUE)		verificato	1/16	2,24	3,84	verificato
A.14	Servizi igienici 1b	10,28			1% (CAM)	2,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.15	Servizi igienici 2a	10,28			1% (CAM)	2,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.16	Dormitorio 2a	35,87			2% (RUE)	2,3%	verificato	1/16	2,24	3,84	verificato
A.17	Dormitorio 2b	23,75			2% (RUE)		verificato	1/16	1,48	3,84	verificato
A.18	Servizi igienici 2b	10,38			1% (CAM)	2,3%	verificato	-	-	-	escluso
A.19	Spazio morbido	4,33			1% (CAM)	2,7%	verificato	-	-	-	escluso
A.20	Connettivo	120,72			1% (CAM)	1,3%	verificato	-	-	-	escluso
A.21	Disimpegno	1,42			1% (CAM)	5,1%	verificato	-	-	-	escluso
A.22	Ufficio	19,98			2% (RUE)	5,7%	verificato	1/8	2,50	4,50	verificato
A.23	Spazio genitori	26,23			2% (RUE)	10,2%	verificato	1/16	1,64	2,40	verificato
A.24	Doccia	2,93			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.25	Anti bagno	1,84			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.26	W.c.	2,29			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.27	Spogliatoio	9,48			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.28	Spogliatoio	9,24			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.29	Doccia	2,95			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.30	Anti bagno	1,82			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.31	W.c.	2,32			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.32	W.c. ospiti	3,48			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.33	W.c. esterni	4,30			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.34	Ingresso	9,86			1% (CAM)	4,5%	verificato	-	-	-	escluso
A.35	Ripostiglio	5,59			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.36	Sala polivalente	69,78			3% (CAM)	3,1%	verificato	1/16	4,36	8,80	verificato
A.37	Ripostiglio	10,61			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.38	Ripostiglio	7,25			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.39	Ripostiglio	7,25			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.40	Lavanderia	11,92			2% (RUE)	9,7%	verificato	1/8	1,49	2,60	verificato
A.41	Disimpegno	8,58			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.42	Antibagno/spogliatoio	3,47			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.43	Servizio igienico	1,63			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.44	Disimpegno	2,75			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.45	Dispensa	5,95			-	-	escluso	-	-	-	escluso
A.46	Sporzionamento pasti/cucinetta lattanti	23,00			1% (CAM)	7,7%	verificato	1/8	2,88	3,90	verificato
A.47	Disimpegno	3,86			-	-	escluso	-	-	-	escluso

Per effettuare il calcolo del FLDm è stato utilizzato il software Velux Daylight Visualizer di cui si riportano le immagini risultanti.

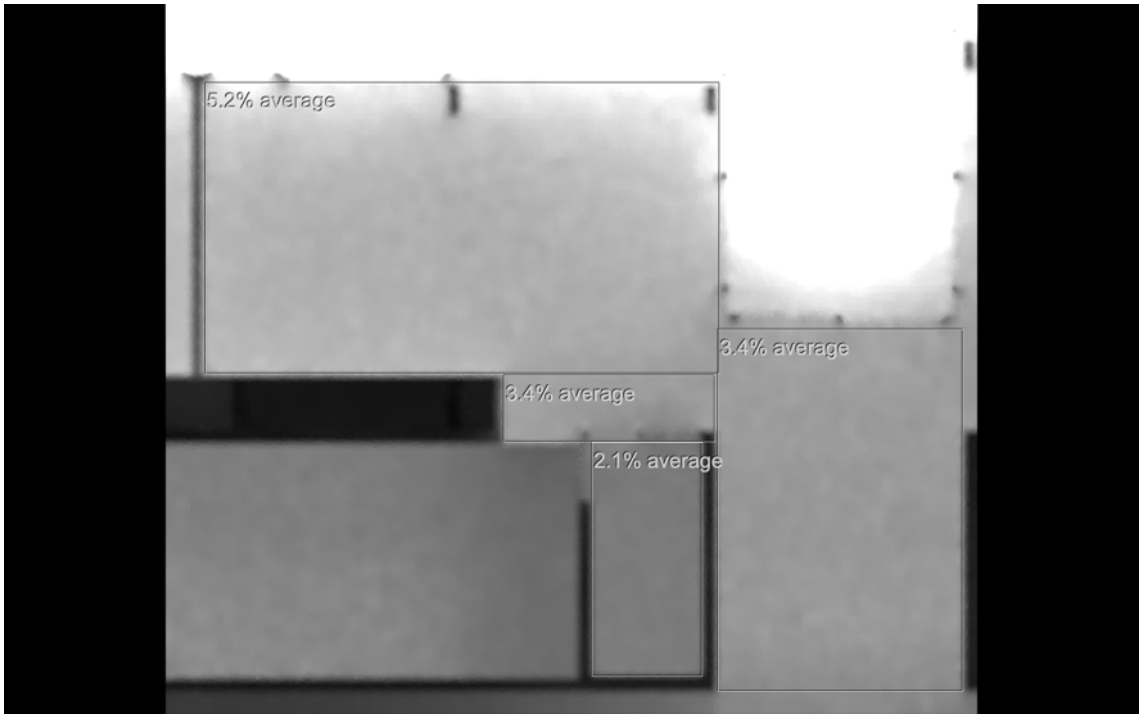
I coefficienti di riflessione dei materiali utilizzati nel calcolo sono i seguenti:

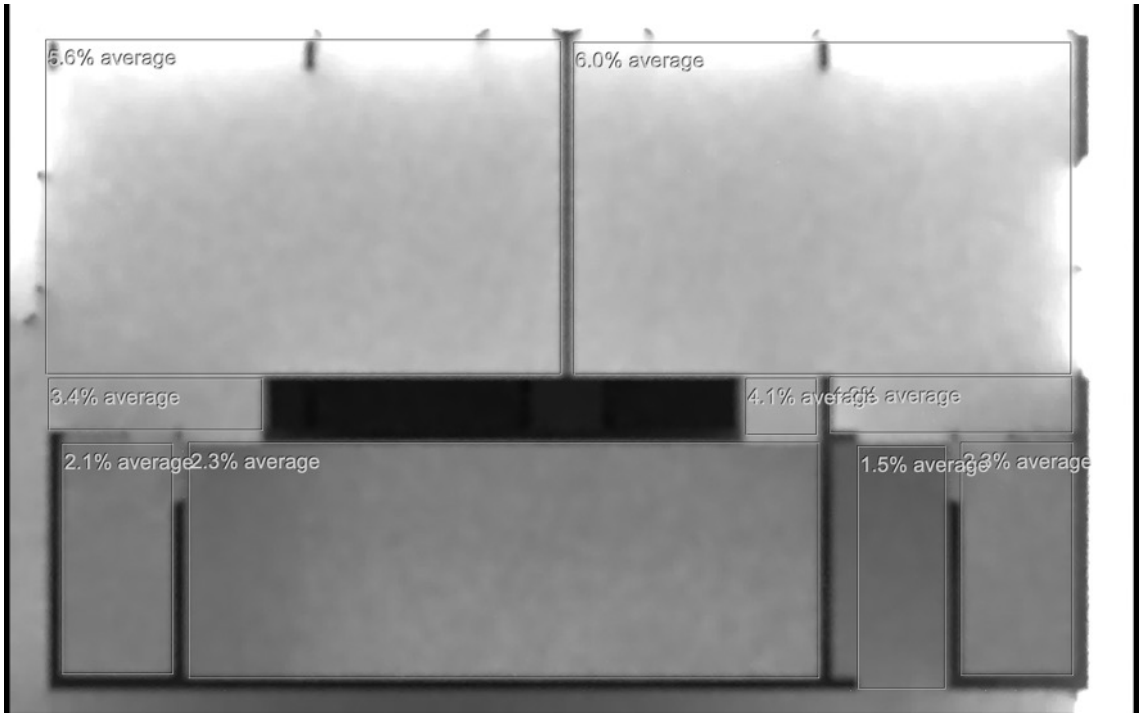
- strutture a vista e solaio in legno a vista in legno abete: coefficiente di riflessione

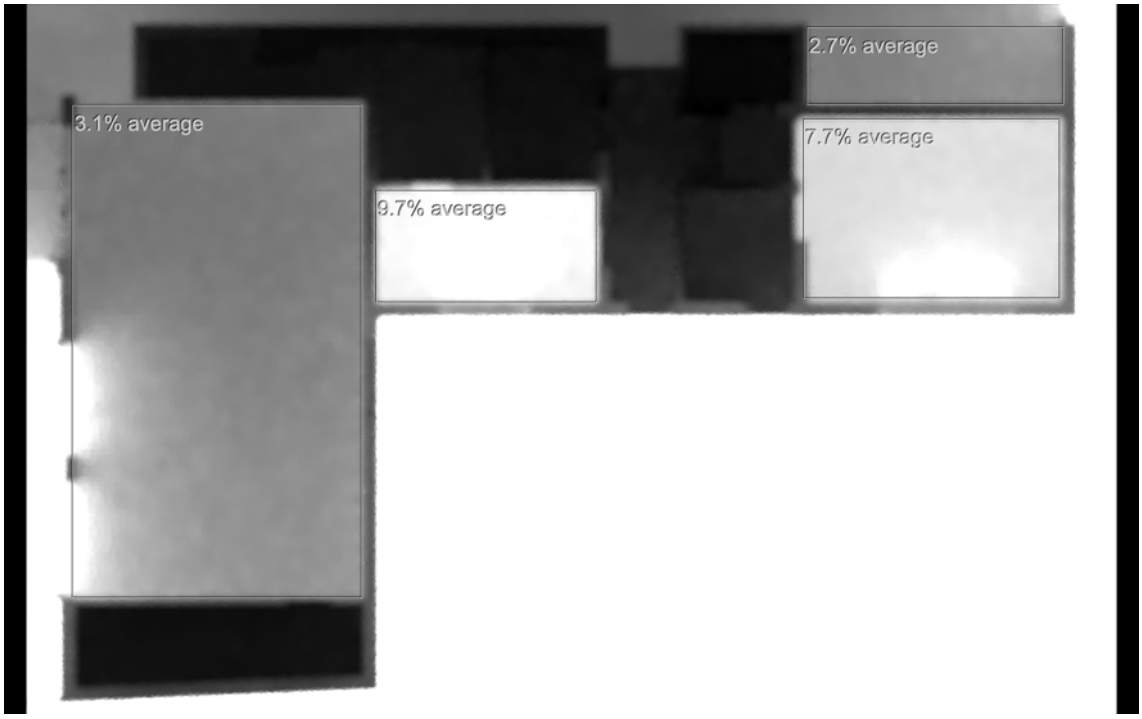
0,79;

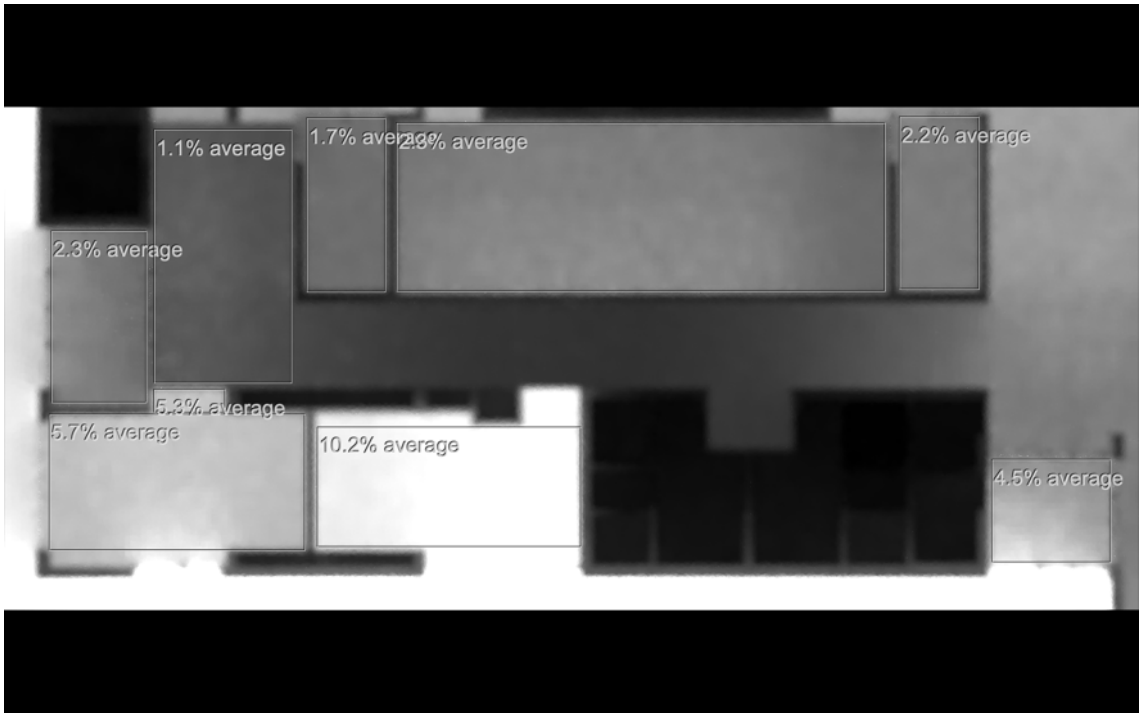
- pareti interne intonacate tinteggiate di bianco: coefficiente di riflessione 0,80;
- pavimentazione esterna in cemento drenante: coefficiente di riflessione 0,70;
- prato: coefficiente di riflessione 0,51;
- infissi in pvc bianco coefficiente di riflessione 0,80;
- vetro trasparente: coefficiente di trasparenza del vetro 0,82;
- pavimentazione in parquet di rovere chiaro: coefficiente di riflessione 0,84;

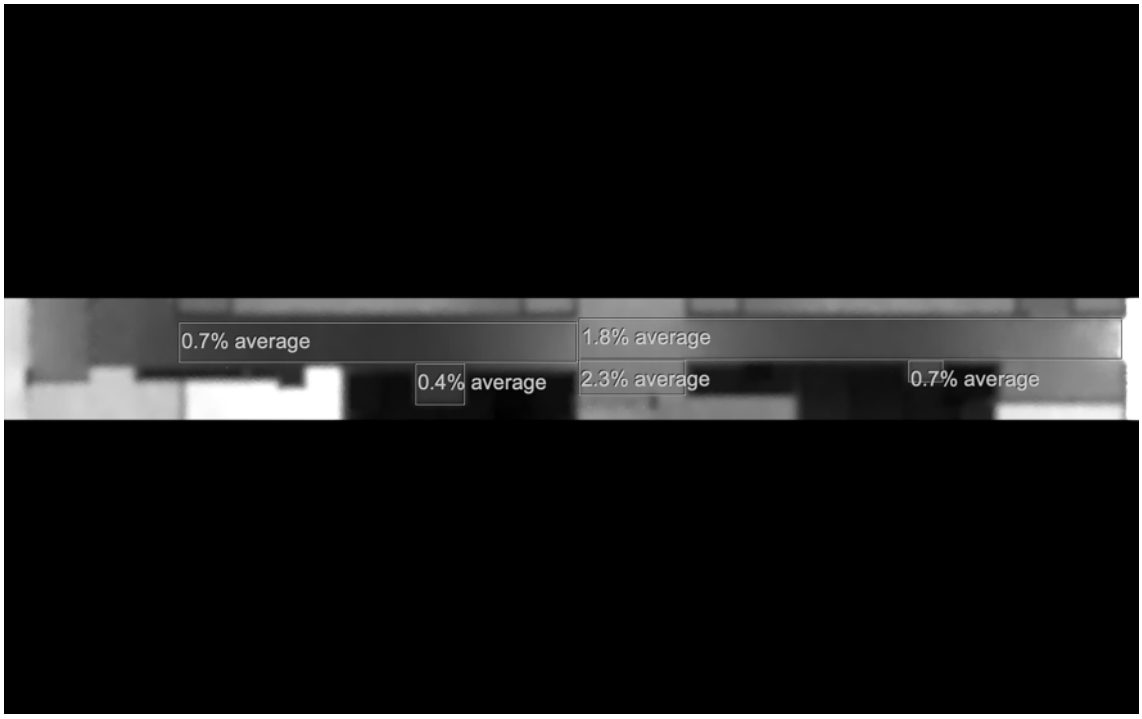



5.2% average
3.4% average
3.4% average
2.1% average


5.6% average
6.0% average
3.4% average
4.1% average
2.1% average
2.3% average
1.5% average


2.7% average
3.1% average
7.7% average
9.7% average


1.1% average
1.7% average
2.8% average
2.2% average
2.3% average
5.3% average
5.7% average
10.2% average
4.5% average



2.4.8. DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO

Criterio:

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché' protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Risposta:

L'edificio è stato orientato per poter ridurre al minimo l'immissione di radiazione solare diretta e per gli ambienti con vetrate orientate a nord, nord-est e nord-ovest non si ravvisa la necessità di integrare, con ulteriori sistemi di ombreggiamento, la protezione da irraggiamento solare diretto degli ambienti interni. Nonostante ciò le ampie vetrate orientate a nord sono schermate sia dall'aggetto della copertura che dalla presenza di lamelle frangisole in legno wpc con una inclinazione di 15°.

Le vetrate situate in copertura che illuminano lo spazio connettivo e i dormitori sono tutte orientate a nord, pertanto non necessitano di sistemi di ombreggiamento. **Le fiestre situate nei dormitori (locali A.12, A.13, A.16, A.17) sono tuttavia protette con tende a rullo oscuranti con cassonetto e comando a motore per permettere il totale oscuramento dell'ambiente durante il periodo di riposo dei bambini.**

Le stesse considerazioni sono state fatte per le vetrate di accesso al nido, orientate a nord-est, e per le vetrate del locale ufficio (A.22), orientate a nord-est e sud-est, che sono protette dal profondo aggetto (5 mt) della copertura.

Le vetrate orientate a sud-ovest dei locali A.06, A.20 e le vetrate orientate a sud e sud-est dei locali A.34 e A.36 sono protette da lamelle frangisole pertanto non necessitano di ulteriori sistemi di ombreggiamento mobili o fissi.

Tutti i vetri degli infissi hanno un fattore solare pari o inferiore a 0,57, come indicato dalla relazione legge 10 allegata al progetto (elaborato PE-S-REL-007_Relazione ex legge 10).

Le vetrate per cui si ritiene necessario l'aggiunta di sistemi di ombreggiamento puntuali sono quelle situate negli ambienti A.23, A.40 e A.46. Per le seguenti vetrate si prevede di posare, in esterno, tende a rullo oscuranti con cassonetto e comando a motore.

Tutti gli infissi per cui si è ritenuta necessaria l'aggiunta di un sistema di oscuramento 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 e come prescritto dal presente criterio.

2.4.9. TENUTA ALL'ARIA

Criterio:

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

a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;

b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle

connessioni delle strutture stesse.

c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensainterstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse

d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria.

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

e. Per le nuove costruzioni:

- n50: < 2 – valore minimo

- n50: < 1 – valore premiante

f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

- n50: < 3,5 valore minimo

- n50: < 3 valore premiante

Risposta:

Il progetto garantisce l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale.

Durante le fasi di esecuzione dovrà essere garantita la corretta posa di tutti gli elementi per assicurare la tenuta all'aria.

2.4.10. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI

Criterio:

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

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.

Risposta:

Si rimanda agli elaborati specialistici "*PE-IE-001_Schema quadri elettrici", "PE-IE-002_Impianto elettrico FM-trasmissione dati",* "*PE-IE-003_Impianto elettrico speciale e di sicurezza",* "*PE-IE-004_Impianto elettrico illiuminazione interna", "PE-S-REL-005_Relazione tecnica impianti elettrici e speciali" e "PE-S-REL-009_Relazione di calcolo impianti elettrici e speciali".*

.

2.4.11. PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI

Criterio:

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della

classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

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

Risposta:

L''involucro in tutte le sue parti raggiunge i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi prescritti dalla normativa vigente sopra richiamata. Si rimanda alle relazioni specialistiche *"PE-S-REL-010_Relazione DPCA e DOIMA acustici" e "PE-S-REL-011_Relazione requisiti acustici passivi e CAM acustici"*.

2.4.12. RADON

Criterio:

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la

concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m3.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decretolegislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

Risposta:

Prodotto del decadimento nucleare del Radio, il radon (Rn) è la più rilevante tra le sostanze emittenti naturali di radioattività, anche per gli effetti sulla salute. Il suolo è generalmente la sorgente principale del radon presente nell'aria all'interno degli edifici mentre il ruolo dei materiali da costruzione, come sorgenti di radon all'interno di ambienti confinati, è generalmente poco rilevante. Il radon entra negli edifici attraverso i flussi d'aria che provengono dal suolo sottostante l'edificio di solito attraverso fenditure o crepe nel basamento dell'edificio e per la presenza di depressioni all'interno dell'edificio stesso (effetto camino, effetto vento). Il gas, inoltre, può concentrarsi nelle falde acquifere e penetrare nelle abitazioni attraverso pori, aperture o fessurazioni delle fondamenta, dei pavimenti o dei muri e raggiungere concentrazioni indoor tali da rappresentare una seria minaccia per la salute dei residenti. Oltre tutto il radon essendo inodore, incolore e insapore non è percepibile dalla sensibilità dell'uomo.

La radioattività del radon si misura in Becquerel (Bq), dove un Becquerel corrisponde alla trasformazione di un nucleo atomico al secondo. La concentrazione nell'aria si esprime in Bq/metro cubo, indicando così il numero di trasformazioni al secondo che avvengono in un metro cubo d'aria.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, attraverso l'International Agency for Research on Cancer (IARC), ha inserito il radon nel gruppo 1 delle sostanze cancerogene per l'essere umano. L'OMS ha stimato che, dopo il fumo, il radon è il fattore di rischio principale del tumore polmonare: si ritiene che il 6-15% di tutti i tumori polmonari sia attribuibile all'esposizione al radon. In Italia, dove la concentrazione media di radon nelle case è di circa 70 Bq/mc, si stima che vi siano circa 3.000 casi ogni anno (1.000-5.500

casi all'anno tenendo conto dell'incertezza statistica) associabili all'azione cancerogena del radon.

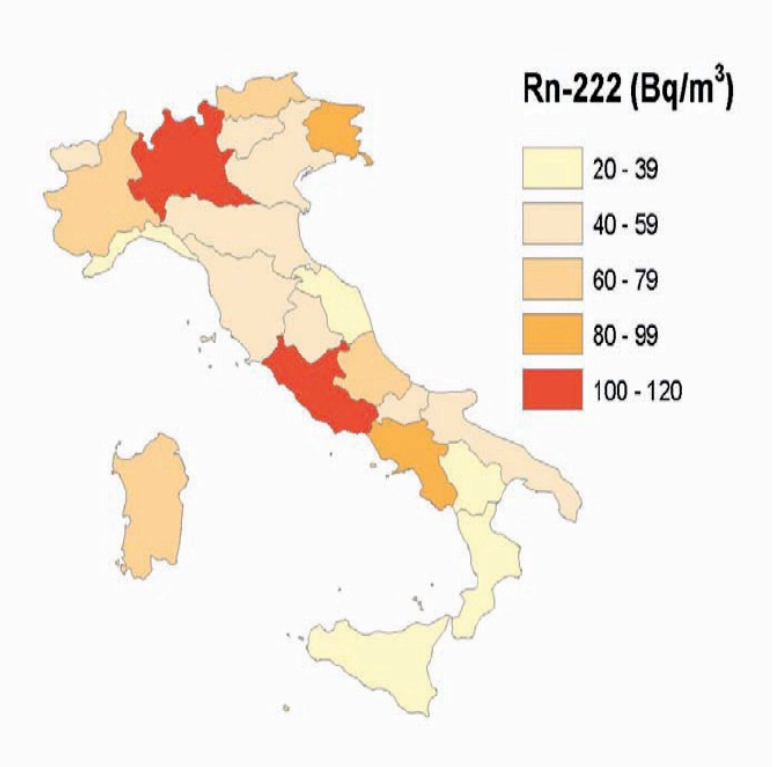
Molti Paesi hanno emanato normative e adottato raccomandazioni della CE per tenere sotto controllo i livelli di concentrazione di radon nelle abitazioni. I valori limite di riferimento variano dai 150 Bq/mc medi annui degli Stati Uniti, ai 200 Bq/mc di Inghilterra ed Irlanda, ai 250 Bq/mc della Germania fino ai 750 Bq/mc del Canada. In Italia, anche se non esistono obblighi e limiti di legge per le abitazioni, è presente il Piano Nazionale Radon, pubblicato nel 2002, a cura del Ministero della Salute, con il quale si suggerisce di recepire la Raccomandazione della Commissione Europea 90/143. In essa sono fissati i valori limite medi annui di riferimento, superati i quali sono raccomandate azioni di risanamento; tali valori sono di 400 Bq/mc per gli edifici esistenti e 200 Bq/mc per quelli da costruire.

In uno studio promosso nel 1989 dall'APAT e dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e completato nel 1997 sono state indagate a campione le varie realtà regionali per la presenza indoor di radon. Le misure sono state effettuate da ciascuno dei Centri Regionali di Riferimento per il Controllo della Radioattività Ambientale (CRR), oggi ARPA. La media nazionale della concentrazione di radon nelle abitazioni, ottenuta da questa indagine, è risultata pari a 70 Bq/mc, valore superiore rispetto alla media mondiale valutata intorno a 40 Bq/mc e a quella europea di circa 59 Bq/mc . Dalla stessa indagine è risultato che seppur nelle varie regioni italiane esista una situazione molto diversificata con concentrazioni medie regionali che vanno da poche decine di Bq/mc fino ad oltre 100 Bq/mc e singole abitazioni che arrivano fino a migliaia di Bq/mc, la percentuale di abitazioni con concentrazione maggiore di 200 e 400 Bq/mc è risultata pari rispettivamente a 4,1% e a 0,9%.

La maggior parte del radon che viene inalata è espirata prima che decada e solo una piccola quantità si trasferisce nei polmoni ed in altri organi veicolata dal sangue. In realtà, quindi, il pericolo maggiore per la salute dell'uomo non viene tanto dal radon quanto dai suoi prodotti di decadimento. Quest'ultimi, chimicamente ed elettricamente attivi, si legano al particolato dell'aria e penetrano per inalazione nelle vie aeree. Nell'albero respiratorio continuano il processo di decadimento ed emettono particelle alfa con cui irraggiano le cellule bronchiali. Il decadimento radioattivo all'interno dell'apparato respiratorio rappresenta il vero rischio sanitario in quanto le cellule epiteliali e basali della mucosa respiratoria sono sensibili alle radiazioni alfa e possono andare incontro ad un

possibile danno del patrimonio genetico con un rischio di iniziazione dei processi di cancerogenesi.

Come emerge dalla figura seguente, le regioni con la più elevata concentrazione di gas radon nelle abitazioni sono risultate il Lazio, la Lombardia, il Friuli Venezia-Giulia e la Campania, con valori compresi tra 95 e 120 Bq/mc.



Carta tematica delle concentrazioni di Rn-222 nelle abitazioni, per regione e provincia autonoma. Anni 1989-1997 (Fonte APAT)

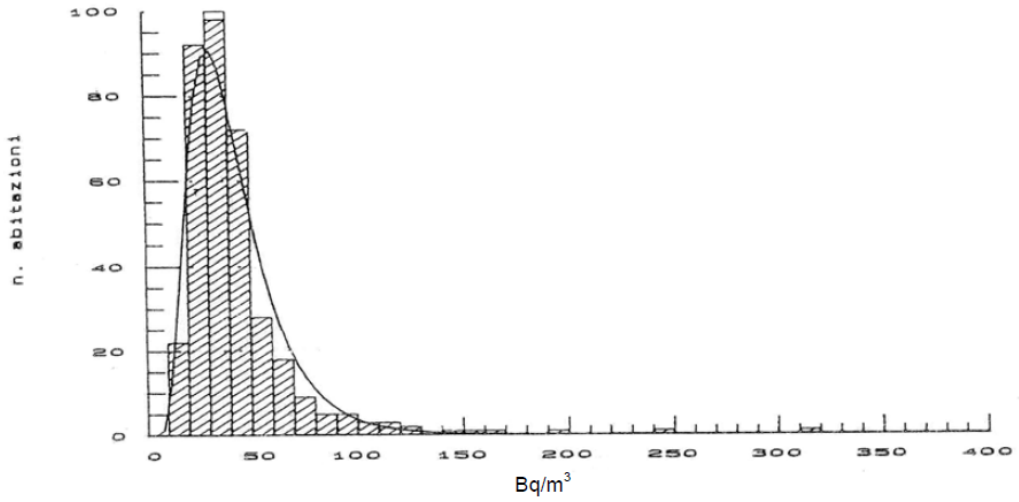
Nella Regione Emilia Romagna i valori medi annuali di concentrazione di radon, rilevati su un totale di 363 abitazioni, risultano compresi nell'intervallo 15 – 314 Bq/mc, con un valore della media aritmetica pari a 43 Bq/mc. L'indagine, condotta dal marzo 1989 al marzo 1990, è stata realizzata con la collaborazione di strutture del Servizio Sanitario, quali i Servizi di Igiene Pubblica delle USL territorialmente interessate ai campionamenti e il Settore Fisico Ambientale del PMP della USL n.2 di Piacenza, che ha coordinato l'indagine a livello locale, preparato i dosimetri, proceduto alla lettura dei rivelatori esposti e partecipato alle prove di interconfronti organizzati dagli Istituti Centrali con i laboratori di riferimento. Per la realizzazione di tutte le fasi operative sono state seguite le

indicazioni riportate nei protocolli operativi predisposti dagli Istituti Centrali. Per le misure di radon, il periodo totale di esposizione pari a un anno è stato suddiviso in due semestri in maniera da considerare la variazione stagionale di alcuni parametri che possono influenzarne la concentrazione; per ogni semestre e per ogni abitazione sono stati utilizzati 2 dosimetri di tipo "passivo" a tracce nucleari. Nella tabella successiva è riportato il numero delle abitazioni suddivise per i comuni estratti nelle quali sono state effettuate le misure di radon e di radiazione gamma nei due semestri.

COMUNI	*n. ab. estratte*	*n. misure radon I semestre*	*n. misure radon II semestre*	*n. misure radon annuale*	*n. misure gamma*
Castelsangiovanni (Pc)	74	73	72	72	72
Piacenza	11	11	11	11	11
Parma	16	16	16	16	16
Albinea (Re)	35	35	34	34	34
Reggio Emilia	13	13	13	13	13
Campogalliano (Mo)	32	32	32	32	32
Modena	18	17	17	17	17
Montecreto (Mo)	7	7	7	7	7
Bazzano (Bo)	31	31	31	31	31
Bologna	47	47	46	46	46
Ferrara	14	14	13	13	13
Ravenna	13	12	13	12	12
Forlì	11	11	11	11	11
S. Mauro Pascoli (Rn)	38	38	37	37	37
Rimini	11	11	11	11	10
TOTALE	371	368	364	363	362

Tab. 1- Numero di abitazioni e di misure eseguite nell'indagine sulla radioattività naturale

Nel grafico seguente è riportata la distribuzione dei valori di concentrazione media annuale, insieme alla curva teorica di distribuzione log-normale derivata dai valori rilevati.



Grf. 1 - Concentrazione media annua di radon rilevata nelle abitazioni della regione

La ricerca ha evidenziato che alcuni aspetti importanti:

non sono stati osservati situazioni comportanti il superamento del livello di riferimento (400 Bq/mc) indicato dalla Comunità Europea;

nel 78% delle abitazioni i livelli di concentrazione risultano inferiori a 50 Bq/mc

nel 96% inferiori a 100 Bq/mc

nel 99.5% inferiori a 200 Bq/mc;

Sulla base di queste indagini si evince che la regione Emilia Romagna non sia caratterizzata da un rischio di esposizione al gas radon e non è pertanto necessario prevedere accorgimenti particolari ai fini del controllo e della misurazione del radon negli ambienti indoor.

2.4.13. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Criterio:

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc.

Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

Risposta:

Si rimanda in questa fase alla relazione "*PE-S-REL-022_Relazione concezione del sistema di sicurezza"* per una preliminare analisi della gestione e manutenzione del nuovo edificio e alla fase di progettazione esecutiva dove verrà redatto il piano di manutenzione dell'opera sia per le opere edili che per le strutture e gli impianti meccanici ed elettrici.

2.4.14. DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA

Criterio:

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works-Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più *componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.*

Risposta:

Si rimanda al piano di disassemblaggio e fine vita allegato.

In fase di cantiere sarà cura della DL e dell'impresa esecutrice dei lavori fornire all'Amministrazione comunale tutta la documentazione necessaria a comprovare il soddisfacimento dei requisiti ovvero la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e del loro conferimento in discariche autorizzate.

2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Di seguito vengono specificate le prestazioni tecniche dei prodotti, materiali, componenti e sistemi edilizi previsti dal progetto di Demolizione e ricostruzione fuori sedime di nido d'infanzia, denominato "Piccolo Blu", sito tra via Amendola e via Gramsci, Castenaso (BO).

Laddove, nel corso delle opere, dovessero emergere modifiche rispetto a quanto previsto dal progetto, l'Appaltatore ha l'obbligo di garantire la conformità al DM 23/06/2022 dei prodotti da costruzione proposti. Inoltre, come specificato al paragrafo 2.5 del DM 23/06/2022, per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, l'Appaltatore deve rendere le dichiarazioni di prestazione (DoP), in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 e il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Ove, nei singoli criteri seguenti, si richiami l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205, alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120 e al Decreto n. 152, del 27 settembre 2022.

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

1. asserzione ambientale auto-dichiarata, conforme alla norma UNI EN ISO 14021, validata da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa;
2. dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;

3. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
4. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
5. per i prodotti in PVC, certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
6. certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
7. certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi;
8. per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

I mezzi di prova della conformità qui indicati devono essere presentati dall’appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche nella fase di sottomissione per l’approvazione, prima dell’accettazione dei materiali in cantiere.

Fermi restando le prescrizioni espresse nei criteri del presente capitolo tutti i materiali utilizzati all’interno del cantiere dovranno rispettare anche le prescrizioni presenti all’interno del capitolato speciale d’appalto (cfr. elaborato PE-S-REL-016).

2.5.1. EMISSIONI NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR)

Criterio:

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

a. pitture e vernici per interni;

b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;

c. adesivi e sigillanti;

d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);

e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);

f. controsoffitti;

g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione (µg/m³) 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

Risposta:

Viene richiesto che l'appaltatore si accerti della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

2.5.2. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

Criterio:

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

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

Risposta:

sulla base della norma che delinea un profilo ambientale dei componenti edilizi, l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. Nello specifico, la percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.5.3. PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

Criterio:

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

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

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

Risposta:

sulla base della norma che delinea un profilo ambientale dei componenti edilizi, l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. Nello specifico, la percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.5.4. ACCIAIO

Criterio:

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

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

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

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

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

Risposta:

Sulla base della norma che delinea un profilo ambientale dei componenti edilizi,

l’appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. Nello specifico, la percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l’esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l’esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.5.5. LATERIZI

Criterio:

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.

Risposta:

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

2.5.6. PRODOTTI LEGNOSI

Criterio:

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

Risposta:

Sulla base della norma che delinea un profilo ambientale dei componenti edilizi, l'appaltatoredovrà accertarsi della rispondenza al criterio. Nello specifico, l'origine dei prodotti legnosi dovrà essere verificata tramite certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile:

Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);

b) Per il legno riciclato:

una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato" ("FSC® Recycled") che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure "FSC® Misto" ("FSC® Mix") con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di

Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato.

Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova:

- certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta;
- Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

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

2.5.7. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

Criterio:

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

a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato,

rispetta i requisiti qui previsti;

b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

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

c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λD (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati 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 sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).

d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
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[7]	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%

Risposta:

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 5804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto

di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Per quanto concerne i punti:

- da "c" a "g", dovrà essere consegnata una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- il punto "h", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redata 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 "i", le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".

2.5.8. TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI

Criterio:

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

Risposta:

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e presentare alla stazione appaltate la documentazione necessaria a soddisfare il criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

2.5.10. PAVIMENTI

Criterio:

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

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

1. Estrazione delle materie prime

2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio

4.2. Consumo e uso di acqua

4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)

4.4. Emissioni nell'acqua

5.2. Recupero dei rifiuti

6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del

marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

2.5.10.1 PAVIMENTAZIONI DURE

Criterio:

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

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

1. Estrazione delle materie prime

2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio

4.2. Consumo e uso di acqua

4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)

4.4. Emissioni nell'acqua

5.2. Recupero dei rifiuti

6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

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

Risposta:

Si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando 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 EPDItaly©, qualora nella dichiarazione ambientale siano

presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

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

2.5.10.2 PAVIMENTAZIONI RESILIENTI

Criterio:

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

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

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

Risposta:

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e presentare alla stazione appaltate la documentazione necessaria a soddisfare il criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del

bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;

- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

2.5.11. SERRAMENTI E OSCURANTI IN PVC

Criterio:

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

Risposta:

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e presentare alla stazione appaltate la documentazione necessaria a soddisfare il criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un

organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

2.5.12. TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE

Criterio:

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

Risposta:

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e presentare alla stazione appaltate la documentazione necessaria a soddisfare il criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

2.5.13. PITTURE E VERNICI

Criterio:

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

a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;

b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.

c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

Risposta:

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e presentare alla stazione appaltate la documentazione necessaria a soddisfare il criterio, tramite una delle seguenti opzioni:

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

Per dimostrare 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 PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

Fermi restando le prescrizioni espresse nei criteri del presente capitolo l'impresa esecutrice deve rispettare anche le prescrizioni indicate all'interno del capitolato speciale d'appalto (cfr. elaborato PE-S-REL-016).

2.6.1. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE

Criterio:

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

a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e 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-Grapow);

d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;

e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);

f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare

riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);

g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;

h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);

i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;

j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;

m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;

o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Risposta:

L'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri sopra stabiliti tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità.

2.6.2. DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO

Criterio:

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

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) “Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti” del 2016; UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare”.

Tale stima include le seguenti:

a. valutazione delle caratteristiche dell’edificio;

b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;

c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;

d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

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

a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;

b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

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

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;

- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

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

Risposta:

L'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

2.6.3. CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO

Criterio:

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento 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.

Risposta:

Il contraente prima dell'inizio dei lavori deve presentare una dichiarazione del legale

rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

Lo strato superficiale del terreno, come prescritto, viene conservato in loco e riutilizzato per la sistemazione a verde del giardino del nido e per le opere a verde.

Queste comprendono la definizione dei movimenti del terreno, con il recupero di parte del materiale in escavo, la preparazione alla semina, la realizzazione del prato e la piantagione degli alberi compensativi degli abbattimenti.

2.6.4. RINTERRI E RIEMPIMENTI

Criterio:

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

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

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

Risposta:

L’appaltatore deve dimostra che i singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” - indicazioni alla stazione appaltante.

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

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL SERVIZIO DI GESTIONE DEL VERDE PUBBLICO E LA FORNITURA DI PRODOTTI PER LA CURA DEL VERDE

3.3. PREMESSA

Il progetto in oggetto prevede:

- In fase 1, la piantumazione di alberature sia all'interno dell'area fondiaria del nido che sulla piazza pubblica di accesso al nido;
- In fase 2, il completamento della messa a dimora di alberature e specie arbusti all'interno dell'area fondiaria del nido;
- In fase 3, non oggetto del presente appalto, la sistemazione di un'area verde pubblica con interventi ripristino del suolo a verde dell'area demolita; piantumazione nuove alberature; realizzazione percorsi pedonali e integrazione dell'illuminazione pubblica (si rimanda al capitolo 4 della presente relazione per la verifica di rispondenza ai CAM per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica).

Al presente capitolo si intende rispondere ai "***criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde"*** secondo quanto previsto dal D.M. 10 marzo 2020 n. 63 in G.U. Serie Generale n. 90 del 4 aprile 2020.

Visto che il progetto in oggetto non prevede l'affidamento di servizi di progettazione di aree verdi o la gestione e manutenzione del verde si ritiene di dover rispondere solo ai criteri contenuti nella *scheda A) – "contenuti per la progettazione di nuove aree verdi e di riqualificazione e gestione di aree esistenti"* del documento CAM di riferimento.

3.4. SCHEDA A) – CONTENUTI PER LA PROGETTAZIONE DI NUOVE AREE VERDI E DI RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DI AREE ESISTENTI

3.4.1. ELEMENTI CONOSCITIVI DI BASE

Criterio:

È necessario disporre di analisi del terreno, possibilmente eseguite secondo i metodi e i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati dalla Società italiana della scienza del suolo S.I.S.S. che stabiliscono le caratteristiche fisiche e chimiche e la qualità della sostanza organica presente nel suolo oggetto di progettazione.

È necessario disporre di un censimento almeno di livello 1 (vedi scheda B relativa al censimento).

Risposta:

Per i risultati delle analisi del terreno si rimanda relazione geologica (*PE-S-REL-025_Relazione geologica*) da cui si evince che nel primo sottosuolo fino a 20 m di profondità, sono presenti alternanze di livelli limosi argillosi, argillosi limosi con intercalati livelli sabbioso-limosi e sabbiosi in subordine.

Alternanze di tali litologie si possono ritenere presenti per alcune decine di metri di profondità.

La prima falda superficieale è stata rilevata a una profondità di 5,7/5,8 m rispetto al pianom di campagna.

Si rimanda all'elaborato "*PE-SDF-001_ rilievo planialtimetrico"* dove sono identificate le alberature esistenti con indicata la specie e il diametro del tronco misurato a 1mt da terra.

3.4.2. CARATTERISTICHE GENERALI PER SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Criterio:

Ogni opera di verde urbano rappresenta un frammento della complessa rete dell'«Infrastruttura verde della città». Affinché tale struttura sia efficace sul piano della fornitura di servizi ecosistemici, è necessario che risponda ad un approccio «che copia» criteri e regole di natura (Nature-Based Solution). In tale contesto la scelta delle specie impone che: conformemente agli obiettivi ambientali, paesaggistici, culturali, sociali, e naturalistici previsti dal progetto il pool di specie introdotte sia coerente con il sito sia

sotto il profilo floristico che vegetazionale;

le specie selezionate siano autoctone, al fine di favorire la conservazione della natura e dei suoi equilibri. Laddove si ravveda che tale caratteristica non sia adeguata all'area specifica, deve esserne data valida motivazione scientifica inserita nel progetto, basata su principi di riduzione degli impatti ambientali e di efficacia dell'operazione di piantagione, considerando i vincoli paesaggistici eventualmente esistenti, i limiti stazionali di spazio per la chioma e per le radici della futura pianta, i sostanziali vantaggi attesi dall'utilizzo della eventuale specie alloctona selezionata; sia verificata, con idonea documentazione scientifica, la inesistenza di problematiche fitopatologiche e per la salute dell'uomo collegabili all'utilizzo della specie selezionata considerando esperienze in analoghe situazioni ambientali-stazionali, nonché la inesistenza di problematiche di diffusione incontrollata di tale specie, considerando le diverse tipologie di propagazione tipiche della specie e il contesto ambientale di destinazione; siano tenuti in debito conto i cambiamenti climatici in corso nell'area geografica interessata dalla piantagione, e dei principali fattori di inquinamento presenti, partendo dalle principali forme di stress rilevabili su piante già esistenti nell'area interessata; le nuove realizzazioni, evitando, ove possibile e opportuno, ogni motivo di monospecificità, comprendano pool di specie afferenti ad associazioni vegetali coerenti con la serie della vegetazione potenziale del luogo e con le condizioni ecologiche specifiche; le specie selezionate, a basso consumo idrico, ad elevata resistenza agli stress ambientali e alle fitopatologie, presentino la migliore potenzialità per attivare capacità autonome di organizzazione verso forme più evolute di comunità vegetali; le specie arboree devono essere specificatamente selezionate per il tipo di impiego previsto (esempio alberate stradali con definita altezza di impalcatura, apparato radicale contenuto preferibilmente con sviluppo in profondità, filari con una specifica morfologia della chioma omogeneità della chioma).

I principali elementi di cui tenere conto nella scelta delle specie per la realizzazione di nuovi impianti sono: l'adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche; l'efficace resistenza a fitopatologie di qualsiasi genere; la resistenza alle condizioni di stress urbano e all'isola di calore; l'assenza di caratteri specifici indesiderati per una specifica realizzazione, come essenze e frutti velenosi, frutti pesanti, maleodoranti e fortemente imbrattanti, spine, elevata capacità pollinifera, radici pollonifere o forte tendenza a sviluppare radici superficiali; la presenza di limitazioni per il futuro sviluppo della pianta, a livello delle radici e delle dimensioni della chioma a maturità, quali ad

esempio la presenza di linee aeree o d'impianti sotterranei, la vicinanza di edifici, etc.; la presenza di specie vegetazionali autoctone o storicizzate riconosciute come valore identitario di un territorio.

Risposta:

Le alberature oggetto di nuova piantumazione all'interno del parco pubblico sono state selezionate tra le specie indicate all'interno del "gruppo 1" della "lista delle specie" del Regolamento del Verde vigente del comune di Castenaso.

il pool di specie introdotte è quindi coerente con il sito di intervento sia sotto il profilo floristico che vegetazionale e si integra con la vegetazione arborea esistente conservando l'equilibrio esistente.

È stata inoltre posta particolare attenzione alla scelta di specie arboree in grado di contrastare l'effetto isola di calore e catturare elevate quantità di Co2.

Si rimanda al criterio 2.3.1 della presente relazione per la visione della tabella che individua le specie arboree oggetto di nuovo impianto.

3.4.3. CRITERI PER LA SELEZIONE DELLE SPECIE

Criterio:

Specie arboree.

La selezione delle specie arboree da collocare a dimora è eseguita in funzione delle caratteristiche della specie con particolare riferimento allo sviluppo in altezza e alle dimensioni della chioma e della parte ipogea dell'apparato radicale, a maturità.

Per tale motivo il progetto descrive lo sviluppo della pianta per le parti aeree e le porzioni ipogee in relazione a:

strutture prossime al punto d'impianto (edifici, lampioni, opere d'arte, linee alimentazione elettrica, ecc.); sottoservizi, superfici carrabili e pedonali, ricadenti nella ZRA (Zona di rispetto alberatura), corrispondente alla proiezione a terra della chioma dell'albero maturo.

Le caratteristiche delle alberature, elencate di seguito, sono valutate nella scelta delle specie arboree destinate a nuovi impianti e alla sostituzione graduale degli alberi ormai vetusti: grande stabilità strutturale; bassi costi di gestione; ridotti conflitti con le infrastrutture aeree e sotterranee e con le pavimentazioni; rusticità e resistenza ai fattori

di stress biotico e abiotico; adattabilità al mutamento climatico.

Specie arbustive ed erbacee perenni.

La scelta delle specie arbustive ed erbacee perenni considera i potenziali limiti alla visibilità e i rischi di favorire l'occultamento di cose e persone dovuto alle caratteristiche morfologiche di tali specie; inoltre la selezione è eseguita considerando i potenziali pericoli dovuti alle proprietà allergeniche specie-specifiche e alla presenza di spine o di parti tossiche.

Per i costi onerosi di manutenzione, sono selezionate preferibilmente bordure arbustive in forma libera anziché siepi formali, ad eccezione di luoghi ove ci siano vincoli paesaggistici, storici.

Tappeti erbosi.

I tappeti erbosi sono realizzati con specie erbacee adeguate alle condizioni pedoclimatiche e all'articolazione spaziale (aree in scarpata, aree in ombra, aree ornamentali ad alta manutenzione, aree arbustive, aiuole fiorite, alberi, ecc.) del sito d'impianto.

La scelta delle specie erbacee poliennali è effettuata tenendo conto della capacità di consociazione.

Risposta:

La selezione delle specie arboree e arbustive da impiantare all'interno del nuovo giardino pubblico risponde alle richieste sia del criterio 3.4.2 che del criterio 3.4.3 della presente relazione.

3.4.4. MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

Criterio:

Sono applicate le modalità di esecuzione delle attività contemplate per la messa a dimora delle piante, indicate di seguito: scelta del posizionamento della pianta tenendo conto della necessaria zona di rispetto, dotata di copertura permeabile che permetta il corretto sviluppo della pianta, della distanza minima fra pianta e sede stradale, delle distanze adeguate fra le piante e le reti d'utenza sotterranee; preparazione allo scasso e alla fertilizzazione del terreno; dimensionamento della buca che deve essere adeguata alle di- mensioni della zolla e della piante da mettere a dimora, evitando la formazione

della «suola di lavorazione»; predisposizione dei sistemi di tutoraggio/ancoraggio adeguati alla pianta e al sito; posizionamento della pianta all'interno della buca; posizionamento del colletto della pianta a livello del piano campagna tenendo conto del futuro possibile assestamento del terreno ed evitando di riportare sulla zolla strati aggiuntivi come «top soil» per il tappeto erboso;

riempimento della buca di impianto per strati e leggera costipazione del terreno privilegiando miscele di substrato specifico con curva granulometrica adatta a ridurre il rischio di compattamento mantenendo idonee caratteristiche di aerazione, drenaggio e riserva idrica; tutoraggio della pianta eseguito con castello a tre o quattro pali evitando assolutamente il doppio o singolo tutore, protezione del collet- to/fusto con collari o shelter; eventuale connessione all'impianto irrigazione automatico; prima irrigazione; distribuzione pacciamatura con materiale organico e minerale.

Risposta:

La messa a dimora delle piante avverrà a regola d'arte e secondo quanto prescritto dal presente criterio e dal Regolamento del Verde comunale vigente.

3.4.5. GESTIONE DELLE ACQUE

Criterio:

Considerate la morfologia dell'area, la tipologia e concentrazione degli inquinanti, la caratteristica dei suoli, la fragilità delle falde, è prevista la corretta gestione delle acque meteoriche attraverso: la conservazione e il ripristino delle superfici permeabili; il contenimento del deflusso superficiale; il ricarico delle falde; l'utilizzo della capacità filtrante dei suoli.

Laddove la modellazione del terreno e l'oculata selezione del materiale vegetale non siano sufficienti a garantire risultati ottimali, sono individuate soluzioni tecniche atte a rallentare lo scorrimento dell'acqua e stoccarla temporaneamente per poi restituirla in maniera controllata (piccoli bacini di ritenzione/infiltrazione, esempio rain garden, fossati inondabili, bacini interrati a cielo aperto inondati permanentemente o parzialmente in funzione della pioggia).

Nella realizzazione dell'impianto di irrigazione, si tiene conto delle condizioni del sito (clima, suolo, sistema di raccolta delle acque pluviali, articolazione spaziale, morfologia del terreno, orografia, utilizzo, ecc.), della tipologia di formazioni arbustive ed erbacee

da irrigare e di tutti gli elementi che costituiscono l'impianto eventualmente esistente (tubazioni, valvole, irrigatori, pozzetti, centralina, sensori, pozzo, settori, ecc.).

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

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

noltre sono indicate tecnologie e tecniche di controllo e di prevenzione di eventuali perdite accidentali dovute a malfunzionamenti e rotture degli impianti tramite l'utilizzo dei seguenti apparati: programmatori modulari e completi collegati ai sensori che regolano automaticamente le partenze in base ai cambiamenti meteorologici;

irrigatori a basso grado di nebulizzazione;

sistemi di regolazione della pressione;

valvole per monitoraggio del flusso;

valvole di flusso a interruzione di portata in caso di guasto;

sensori di umidità del suolo;

stazioni climatiche con sensori pioggia e vento.

Risposta:

Per le alberature pubbliche non è previsto un sistema di irrigazione. Sarà cura dell'amministrazione pubblica gestire la crescita e lo sviluppo delle specie arboree e arbustive piantate su suolo pubblico. All'interno dell'area privata del nido è stato predisposto un punto di allaccio con valvola per poter prevedere, nel caso lo si ritenesse necessario, l'irrigazione dell'apparato arboreo esistente e di nuovo impianto nonché del prato del giardino.

Come esplicitato nel criterio 2.3.5.1 della presente relazione l'acqua utilizzata a scopo irriguo viene raccolta dai pluviali in copertura e convogliata all'interno di una cisterna interrata localizzata nel giardino.

3.4.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Criterio:

Gli impianti di illuminazione sono conformi al criterio 4.2.3.5 Apparecchi per illuminazione delle aree verdi contenuto nel documento dei 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» emanato con decreto ministeriale 27 settembre 2017, in Gazzetta Ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017 e successive modificazioni ed integrazioni.

Risposta:

Si rimanda al capitolo 4 della presente relazione.

3.4.7. FASE DI CANTIERE

Criterio:

Sono realizzati gli interventi di seguito indicati con la finalità di preservare la salute e lo sviluppo delle piante e la fertilità del suolo nella fase di cantiere: sistemi di protezione delle aree e degli alberi e delle altre formazioni vegetali non interessate direttamente dall'intervento (come ad esempio il divieto di deposito materiali sotto la chioma delle alberature, nell'area dell'apparato radicale);

sistemi di protezione da fonti di calore artificiali;

sistemi di protezione del suolo dalla compattazione nelle aree interessate dalle lavorazioni e dal passaggio dei mezzi d'opera; perimetrazione e protezione del suolo (da compattazione e contaminazione) delle aree destinate alla sosta dei mezzi d'opera;

utilizzo di oli lubrificanti biodegradabili (con valori di soglia di biodegradabilità di almeno il 60%) per la manutenzione dei macchinari di cantiere e dei veicoli;

allestimento delle aree di stoccaggio e lavorazione.

Inoltre, si richiede di inserire nel progetto gli ulteriori accorgimenti indicati di seguito necessari a evitare qualsiasi danneggiamento ovvero qualsiasi attività che possa compromettere in modo diretto o indiretto la salute, lo sviluppo e la stabilità delle piante: le procedure di ripristino del suolo nelle aree alterate dal cantiere (come criteri per la movimentazione del terreno); l'indicazione della tipologia e della dimensione delle attrezzature che dovranno essere utilizzate nei lavori previsti per la realizzazione delle

opere, i mezzi e attrezzature in fase di esecuzione delle opere;

l'indicazione di idonei accessi e strutture che agevolino il passaggio dei mezzi destinati alla manutenzione (esempio smussi carrabili, accessi carrabili di adeguata dimensione in funzione delle necessità manutentive);

un apposito elaborato in cui sia stimata la quantità e la tipologia dei rifiuti che verranno prodotti durante le lavorazioni, la possibilità di riutilizzo e/o riciclo degli stessi e le modalità di smaltimento previsti dalla normativa vigente. Ove tecnicamente possibile, dovrà essere previsto il riutilizzo delle terre e rocce nello stesso sito, verificata la non contaminazione delle stesse ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica n. 120/2017.

Risposta:

Durante le fasi di cantiere verrà posta particolare cura alla salvaguardia delle alberature esistenti non oggetto di abbattimento. La stessa cura verrà osservata durante i lavori di demolizione del fabbricato esistente per salvaguardare tutte le alberature limitrofe.

In fase di cantiere, sia per la demolizione che per la costruzione, si limiterà il più possibile l'emissione sonora dei mezzi d'opera e l'impatto legato all'aerodispersione nelle ore di attività di cantiere. A tale proposito le soluzioni meno impattanti prevedono sia in fase di demolizione che in fase di scavo e trasporto l'utilizzo di mezzi a bassa emissione sonora e di gas di scarico (macchine di ultima generazione) ovvero l'eventuale mantenimento in condizioni di "bagnato" dei materiali proveniente da demolizione e scavo, ad evitare la dispersione delle polveri in atmosfera. Inoltre il cantiere sarà delimitato, ove e se necessario, da barriere anche con protezione acustica.

Per quanto riguarda l'organizzazione dei tragitti degli automezzi adibiti al trasporto del materiale proveniente dalle demolizioni e dalla terra di scavo, occorre prevedere un percorso che non interferisca in modo importante con la viabilità.

Durante le lavorazioni saranno prese tutte le precauzioni per salvaguardare la salute dei lavoratori ai sensi del D.Lgs 81/2008 recante "tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Si rimanda agli elaborati *"PE-S-REL-021_Prime indicazionie prescrizione per la stesura dei piani di sicurezza" e "PE-S-REL-023_Relazione di gestione delle materie".* In fase esecutiva verrà redatto apposito documento PSC per stimare la percentuale di riutilizzo

e riciclo dei materiali edili utilizzati durante il cantiere.

3.4.8. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE AREE VERDI

Criterio:

Per la programmazione e la pianificazione delle operazioni di manutenzione si devono utilizzare schemi che riportano le singole operazioni/processi con i periodi ottimali in cui eseguire gli interventi.

Tale attività di organizzazione del servizio ordinario è rappresentata da un piano di manutenzione costituito principalmente dai seguenti elementi: cronoprogramma dei lavori, modalità esecutive, planimetria area, schemi tecnici degli impianti, stima dei costi, impiego orario di manodopera e mezzi, etc.

Il piano di manutenzione è redatto sulla base del censimento, ovvero della realtà territoriale oggetto di intervento e secondo il principio della «gestione differenziata» per cui si definiscono livelli di manutenzione diversi — più o meno intensivi, ovvero maggiori o minori numero di interventi all'anno — in funzione della tipologia di area, delle sue dimensioni, destinazioni d'uso e modalità di fruizione, ai sensi di quanto specificato nelle linee guida elaborate dal Comitato per lo sviluppo del verde.

Inoltre, nella pianificazione del servizio ordinario oltre alle principali attività quali la conservazione dei tappeti erbosi, la manutenzione di siepi e arbusti, la manutenzione del patrimonio arboreo, lo sfalcio dei cigli stradali e gli interventi di diserbo, sono contemplati:

il monitoraggio periodico della comunità vegetale (comprendente le specie inserite da progetto e quelle che spontaneamente si sono inserite nell'opera);

il monitoraggio periodico della comunità animale (vertebrata);

il monitoraggio periodico della qualità chimico-fisica dei terreni;

il monitoraggio periodico della qualità delle acque e il controllo del funzionamento e delle chiusure degli impianti di irrigazione;

il controllo del funzionamento e manutenzione degli impianti di illuminazione;

la manutenzione delle eventuali opere di ingegneria naturalistica, se presenti;

il controllo dello stato e manutenzione degli arredi urbani;

la pulizia dei principali elementi di arredo urbano come le fontane;

l'applicazione di strategie fitosanitarie mirate alla somministrazione di prodotti diserbanti solo laddove necessari con la definizione di livelli di distribuzione differenziati in base alla tipologia e la destinazione d'uso dell'area verde oggetto del trattamento e l'implementazione di programmi di monitoraggio sul terreno e sulle piante e di diagnostica per prevenire e controllare la diffusione di eventuali patogeni;

l'attivazione e avvio di processi di gestione del rischio per la valutazione dello stesso e lo sviluppo di strategie per governarlo mediante la definizione del contesto, l'identificazione del rischio, la valutazione del rischio, la scelta degli interventi di mitigazione e la comunicazione delle decisioni alla comunità; l'aggiornamento del Censimento delle aree verdi.

Nella pianificazione temporale delle attività infine si tiene conto del rispetto della fauna eseguendo le operazioni in modo da arrecare un disturbo contenuto alle specie presenti nell'area oggetto dell'appalto.

Risposta:

Si rimanda alla fase esecutiva dove verrà redatto il piano di manutenzione dell'opera.

4. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISIZIONE DI APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.1. PREMESSA

Il progetto in oggetto, all'interno degli interventi di sistemazione dell'area verde pubblica e della piazza pubblica antistante l'ingresso al nido, prevede la posa di impianti puntuali di illuminazione pubblica. Pertanto nel presente capitolo si intende verificare la rispondenza del progetto di illuminazione pubblica ai requisiti indicati allinterno dei 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» emanato con decreto ministeriale 27 settembre 2017, in Gazzetta Ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017 e successive modificazioni ed integrazioni.

Visto che il progetto in oggetto non prevede l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica né l'affidamento di progettazione di impianti per illuminazione pubblica si ritiene di dover rispondere solo ai criteri indicati nel capitolo relativo all'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica pertinenti alla tipologia di intervento.

4.2. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.2.1. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI AREE PEDONALI, PERCORSI PEDONALI, PERCORSI CICLABILI, AREE CICLO-PEDONALI

Per apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclopedonali, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree pedonali o ciclabili.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*2
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	4kV

4.2.2. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI

Per apparecchi per illuminazione di aree verdi si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree verdi o giardini (non classificabili secondo UNI 13201-2). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*3
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	4kV

4.2.3. PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	*IPEA**
An+	IPEA* ≥ 1,10 + (0,10 x n)
A++	1,30 ≤ *IPEA** < 1,40
A+	1,20 ≤ *IPEA** < 1,30
A	1,10 ≤ *IPEA** < 1,20
B	1,00 ≤ *IPEA** < 1,10
C	0,85 ≤ *IPEA** < 1,00
D	0,70 ≤ *IPEA** < 0,85
E	0,55 ≤ *IPEA** < 0,70
F	0,40 ≤ *IPEA** < 0,55
G	*IPEA** < 0,40

L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA^* = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

con η_a = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione,** che si calcola come segue

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm/W]$$

in cui:

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

e con η_r = **efficienza globale di riferimento,** i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Tab. n. 10

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento η_{le} [lm/W]
P ≤ 65	75
65 < P ≤ 85	80
85 < P ≤ 115	85
115 < P ≤ 175	88
175 < P ≤ 285	90
285 < P ≤ 450	92
450 < P	92

Tab. n. 11

Illuminazione di aree verdi	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_{le} [lm/W]
P ≤ 65	75
65 < P ≤ 85	80
85 < P ≤ 115	85
115 < P ≤ 175	88
175 < P ≤ 285	90
285 < P ≤ 450	92
450 < P	92

Risposta:

I requisiti sopra descritti sono verificati. Si rimanda agli elaborati specialistici *"PE-S-REL-005_Relazione tecnica impianti elettrici e speciali", "PE-S-REL-009_Relazione di calcolo impianti elettrici e speciali" e "PE-IE-004_Impianto elettrico illuminazione interna"*. Si rimanda alla fase di progettazione esecutiva per la precisa definizione del prodotto utilizzato.

5. ALLEGATI

- **ALLEGATO 1: Piano di Disassemblaggio e fine vita**

ALLEGATO 1: PIANO DI DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA

1. PREMESSA

La tutela delle risorse materiali è un obiettivo fondamentale per garantire al pianeta uno sviluppo sostenibile. La riduzione del consumo delle risorse spinge alla valorizzazione delle prestazioni residue degli elementi che hanno già esaurito il loro ciclo di vita, limitando la produzione e lo smaltimento attraverso lo sfruttamento dell'energia grigia incorporata nei materiali con operazioni di recupero e contribuendo al raggiungimento dell'equilibrio tra i flussi in entrata e i flussi in uscita del sistema ambientale.

Il consumo di acqua, suolo, risorse di materiali e la produzione di emissioni sono tutte problematiche associate al conferimento in discarica di un materiale, oltre che alla sua produzione.

Il valore degli scarti è stato ribadito con modalità e sistemi differenti nel corso della storia. Il riuso è legato a un numero limitato di operazioni di rigenerazione delle caratteristiche del materiale e ciò ne ha consentito da sempre l'applicazione sia in forma spontanea che programmata, sia per utilizzi analoghi a quelli iniziali che molto diversi. Nel processo di riuso devono essere preliminarmente analizzate le prestazioni residue del materiale/componente e quelle potenzialmente raggiungibili, e in funzione del livello di degrado, il materiale potrà essere riutilizzato in modo analogo al primo ciclo di vita o secondo una modalità che necessita di prestazioni inferiori. Il riuso caratterizzato da uno stretto legame con le condizioni al contorno, intese come le potenzialit presenti in uno specifico momento in un determinato territorio, che devono essere messe a sistema con le modalità di riutilizzo che ottimizzano le prestazioni residue dell'elemento. Il oncetto di riciclo è invece il frutto di un atteggiamento post-industriale dovuto alla preoccupazione per l'esauribilità delle risorse, generato dalla necessità di riutilizzare anche materiali fortemente processati in stabilimento, materiali che, non sottoposti a un ulteriore processo di trasformazione industriale non potrebbero avere una seconda vita. I trattamenti devono rendere il prodotto competitivo sul mercato, attraverso il raggiungimento di prestazioni analoghe a quelle dei componenti prodotti dalla trasformazione di materie prime e, al contempo, a pressi concorrenziali. Il materiale può essere riciclato con l'obiettivo di garantire prestazioni analoghe all'elemento originario, oppure con prestazioni ridotte. La convenienza del riciclo si misura dal rapporto tra l'impatto economico e ambientale che presenta il processo di trasformazione e l'impatto di una produzione da materie prime. Sia nel caso di riuso che di riciclo è possibile

individuare diversi livelli di convenienza: una specifica operazione può essere conveniente solo da un punto di vista economico, solo da un punto di vista ambientale o sotto entrambi i punti di vista. Quando il processo è conveniente solo da un punto di vista economico perde la sua ragione d'essere, quando è conveniente solo da un punto di vista ambientale, seppur valida in termini generali, si scontra con i meccanismi di mercato. Il riuso e il riciclo possono pertanto innescare processi virtuosi solamente quando gli aspetti ambientali si coniugano con la sostenibilità economica.

La sensibilizzazione della collettività al valore degli scarti matura attraverso la presa di coscienza dei rischi ambientali che incombono sul pianeta e al contempo l'incentivazione economica dei processi virtuosi. In tali direzioni si muove la normativa nazionale e internazionale.

2. QUADRO NORMATIVO

2.3. ORIENTAMENTO EUROPEO

La direttiva quadro 75/442/CEE ha introdotto la legislazione in materia di rifiuti. In particolare, l'allegato I introduce il Catalogo Europeo dei Rifiuti, che definisce i codici C.E.R., sequenze numeriche di sei cifre che identificano il rifiuto, che sono state inserite all'interno dell'Elenco dei Rifiuti istituito dall'Unione Europea con Decisione 2000/532/CE. Le cifre sono composte da tre coppie (XX YY ZZ), la cui prima rappresenta l'attività che genera il rifiuto, la seconda determina il processo produttivo, infine, la terza riconosce il singolo rifiuto. Un eventuale asterisco indentifica un rifiuto pericoloso (XX YY ZZ*).

I rifiuti derivanti dall'attività di costruzione e demolizione (C&D) secondo la classificazione della Commissione Europea 2000/532/CE del 3 maggio 2000 corrispondono ai rifiuti appartenenti al capitolo CER 17, come illustrato nella seguente tabella.

- **Tab. 2.1 - Rifiuti derivanti dall'attività di costruzione e demolizione (C&D)**

01	Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta
	e cartone
04	Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06	Rifiuti dei processi chimici inorganici
07	Rifiuti dei processi chimici organici
08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti, adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
09	Rifiuti dell'industria fotografica
10	Rifiuti provenienti da processi termici
11	Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
12	Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
13	Rifiuti Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, 05 e 12)
14	Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne le voci 07 e 08)

15	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
16	Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17	Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)
18	Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate
19	Rifiuti da impianti di trattamento dei rifiuti, trattamento delle acque reflue, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
20	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Le risorse destinate alle costruzioni possono provenire da attività di tipo estrattiva o dagli scavi, nonché dal recupero di rifiuti inerti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione stesse (C&D) o dal riutilizzo di materiali di scarto provenienti da attività produttive industriali, quali dell'industria siderurgica.

La direttiva 2006/12/CE sostituisce la precedente 75/442/CEE imponendo agli stati membri l'abbandono e lo smaltimento indeterminato dei rifiuti e promuovendo invece la prevenzione, il riciclaggio e la trasformazione.

La Direttiva 2008/98/CE "Direttiva Quadro Rifiuti" ha revisionato la 2006/12/CE per ridefinire alcuni concetti fondanti, introdurre un approccio che consideri l'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali nonché rafforzare il valore economico della gestione dei rifiuti. Infine, favorisce il recupero dei rifiuti e l'utilizzo dei materiali di recupero per preservare le risorse naturali. Nella normativa vengono definiti i seguenti termini:

- *Rifiuto.* Qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi;
- *Rifiuto pericoloso.* Rifiuto che presenta una o più caratteristiche pericolose;
- *Produttore di rifiuti.* La persona la cui attività produce rifiuti (produttore iniziale di rifiuti) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, miscelazione o altre

operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti;

- *Gestione dei rifiuti*. La raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari;
- *Raccolta.* Il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare, ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento;
- *Riutilizzo.* Qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;
- *Recupero.* Qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale;
- *Riciclaggio.* Qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini;
- *Smaltimento*. Qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione

ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

La Direttiva 2008/98/CE "Direttiva Quadro Rifiuti" è stata modificata dalla Direttiva 2018/851/UE che statuisce, a livello europeo, una base comune per la gestione ed il trattamento dei rifiuti, salvaguardando la salute umana e l'ambiente attraverso la prevenzione degli effetti determinati sia dalla produzione che dalla gestione dei rifiuti.

Al fine di garantire una maggiore protezione dell'ambiente, la direttiva prevede che gli Stati membri adottino misure per il trattamento dei rifiuti conformemente al principio di *gerarchia dei rifiuti*, che si applica per ordine di priorità:

- Prevenzione;
- Preparazione per il riutilizzo;
- Riciclaggio;

- Recupero;
- Smaltimento.

Gli Stati membri possono attuare misure legislative per rafforzare questa gerarchia di gestione dei rifiuti garantendo la tutela della salute umana e dell'ambiente.

La direttiva prevede inoltre dei precisi obblighi di gestione dei rifiuti secondo cui ogni produttore o altro detentore di rifiuti deve provvedere personalmente al loro trattamento oppure consegnarli ad un commerciante, ente o impresa autorizzata. Gli Stati membri possono collaborare, se necessario, per creare una rete di impianti di smaltimento dei rifiuti. Tale rete deve permettere l'indipendenza dell'Unione europea in materia di trattamento dei rifiuti.

Lo stoccaggio e il trattamento dei rifiuti pericolosi devono essere eseguiti in condizioni tali da garantire la protezione dell'ambiente e della salute umana. I rifiuti pericolosi non devono essere miscelati con altre categorie di rifiuti pericolosi e devono essere confezionati o etichettati conformemente alle normative internazionali o comunitarie.

Qualsiasi ente o impresa che intende effettuare il trattamento dei rifiuti deve ottenere l'autorizzazione dell'autorità competente, che determina in particolare il tipo e la quantità di rifiuti trattati, il metodo da utilizzare, nonché le operazioni di monitoraggio e di controllo.

La Direttiva stabilisce altresì nuovi obiettivi per il riciclaggio dei rifiuti urbani: entro il 2025 dovrà essere riciclato almeno il 55 % dei rifiuti urbani in peso. Tale obiettivo salirà al 60 % entro il 2030 e al 65 % entro il 2035.

La Direttiva evidenzia anche esempi di incentivi per applicare la gerarchia dei rifiuti, quali ad esempio gli oneri per il conferimento in discarica e l'incenerimento e i sistemi di pagamento in base al consumo

2.4. NORMATIVA ITALIANA

Sul territorio nazionale il settore dei rifiuti è stato regolato per la prima volta con la Legge 366/1941 che, a partire dai presupposti legati "tutela dell'igiene, dell'economia e del decoro" ha definito i servizi di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti solidi urbani di interesse pubblico.

Recependo le norme europee venne successivamente introdotto, con il DPR 915/1982, il principio del "chi inquina paga", secondo il quale l'onere di risarcimento del danno

ambientale deve essere a carico di chi lo genera. Sono state quindi sviluppate le strategie di programmazione delle attività di smaltimento, le loro autorizzazioni e la gestione.

In particolare, il decreto Ronchi, D.Lgs. 22/1997, ha cercato di integrare il concetto di smaltimento dei rifiuti con quello di gestione, inglobando nelle procedure di smaltimento finale le attività di raccolta, trasporto e recupero. Inoltre introdusse la priorità del recupero dei rifiuti attraverso il riuso ed il riciclo rispetto il conferimento in discarica. Il Decreto fu abrogato dall'art 256 del D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", in cui il tema dei rifiuti viene inserito in maniera organica nella normativa ambientale. Negli allegati B e C del Decreto è indicato il codice di destinazione del rifiuto che rappresenta l'attività a cui il determinato materiale verrà sottoposto una volta trasportato presso il centro autorizzato, tra recupero o smaltimento del materiale, come di seguito specificato:

- **Attività di recupero:**
    - R1: Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia
    - R2: Rigenerazione/recupero di solventi
    - R3: Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
    - R4: Riciclaggio /recupero dei metalli e dei composti metallici
    - R5: Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche
    - R6: Rigenerazione degli acidi o delle basi
    - R7: Recupero dei prodotti che servono a ridurre l'inquinamento
    - R8: Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori
    - R9: Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli
    - R10: Trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia
    - R11: Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10

- R12: Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11
- R13: Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Attività di smaltimento:

- D1: Deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica).
- D2: Trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli).
- D3: Iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali).
- D4: Lagunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.).
- D5: Messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistematizzazione in alveoli stagni, separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente).
- D6: Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione.
- D7: Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino.
- D8: Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12.
- D9: Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)
- D10: Incenerimento a terra.
- D11: Incenerimento in mare.
- D12: Deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una

miniera).

- D13: Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.
- D14: Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
- D15: Deposito preliminare prima di uno delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Il D.lgs. 205/2010 recepisce a livello nazionale la direttiva 2008/98/CE. All'articolo 193 è stabilito che per gli enti e le imprese che raccolgono e trasportano i propri rifiuti definiti non pericolosi, e che non aderiscono su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI), i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno il nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore, origine, tipologia e quantità del rifiuto, nonché l'impianto di destinazione, la data e percorso dell'istradamento, infine i dati identificativi del destinatario.

Il D. Lgs. n. 116 del 2020, in vigore dal 26 settembre 2020, recepisce la Direttiva 2018/851/UE e introduce importanti modifiche relative alla gestione dei rifiuti.

- Definizione *di rifiuti urbani*: la distinzione principale, che rende possibile definire questa tipologia di rifiuti, nasce dalla differente origine. Rifiuti urbani sono provenienti da usi domestici o pubblici mentre rifiuti speciali sono derivanti da attività produttive come possono essere aziende agricole, impianti industriali, artigianali e commerciali.

Con il nuovo D.Lgs 116/2020 vengono definiti rifiuti urbani i rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da utenze anche non domestiche. Così facendo molte tipologie di rifiuti e relativi codici C.E.R. da speciali vengono definiti urbani, per legge.

- RENTRI: così si chiama il nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti. Mediante questo registro gli iscritti potranno così garantire una trasmissione sempre aggiornata ed in tempi brevi agli enti di vigilanza di tutti i dati relativi alla gestione dei rifiuti.

- *Trasporto dei rifiuti e FIR*: viene reso possibile, per il trasportatore, inviare la quarta copia del FIR al produttore a mezzo PEC, a condizione che il trasportatore conservi il documento originale o, successivamente, effettui l'invio dello stesso al produttore. Varia inoltre la durata di conservazione dei formulari, con una riduzione da cinque a tre anni.

In merito al trasporto di rifiuti generati da manutenzione, pulizia e piccoli interventi edili, la normativa precisa che tali materiali sono considerati prodotti presso l'unità locale, sede o domicilio di colui che effettua questi interventi. È poi permesso che, per quantitativi limitati che non giustificano la creazione di un deposito presso il luogo di svolgimento, il trasporto degli stessi dal luogo della loro produzione alla sede

- in alternativa al FIR – si effettui con la redazione del documento di trasporto (DDT) contenente le informazioni indispensabili per la tracciabilità del materiale, da esibire qualora avvenga un controllo in fase di trasporto. Per trasportare questi materiali è quindi necessario sempre produrre un documento, FIR o DDT, e il conseguente obbligo di iscrizione all'Albo Gestori Ambientali.

- *Attestazione di avvenuto smaltimento*: per quanto riguarda il conferimento di rifiuti a soggetti autorizzati alle operazioni di smaltimento D13 (raggruppamento), D14 (ricondizionamento) e D15 (deposito preliminare) è stata prevista, a partire dal 26 settembre 2020, la predisposizione da parte del destinatario dei rifiuti (impianto che effettua operazione D13, D14, D15) di un'attestazione di avvenuto smaltimento, come previsto dal D.P.R. n. 445 del 2000, e sottoscritta dal titolare dell'impianto.

2.5. NORME E DISPOSIZIONI REGIONALI

Il *Piano regionale di gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate* è stato approvato dall'Assemblea legislativa dell'Emilia-Romagna, con deliberazione assembleare n. 87 del 12/07/2022. Il Piano è entrato in vigore dalla pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna telematico n. 244 del 5 agosto 2022 dell'avviso di approvazione. L'arco temporale di riferimento del Piano si estende fino all'anno 2027 al termine del quale la Giunta provvede alla valutazione circa la necessità di un suo aggiornamento, alla luce anche del monitoraggio di Piano effettuato nel 2025.

Si tratta di una novità rispetto alla precedente stagione di pianificazione, in quanto il

nuovo Piano unirà le politiche della Regione con riferimento a due settori strategici, quello dei rifiuti e quello delle bonifiche, per il proprio sviluppo economico-territoriale in una chiave di sostenibilità. Il nuovo Piano regionale assumerà quindi contenuti inediti, ponendosi come un vero e proprio programma di sviluppo economico-territoriale della Regione secondo quanto previsto dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Gli obiettivi del nuovo PRRB in materia di rifiuti, che sono stati definiti tenendo in considerazione anche i risultati finora conseguiti, sono suddivisi per tipologia di rifiuti.

Per i rifiuti urbani gli obiettivi sono:

- raccolta differenziata all'80% su base regionale;
- riciclaggio al 70%;
- prevenzione della produzione totale dei rifiuti come previsto dal Piano Nazionale (diminuzione del 5% per unità di PIL);
- divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati;
- divieto di autorizzazione di nuove discariche che prevedano il trattamento di rifiuti urbani;
- rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio non superiore a 120 kg/ab anno;
- estensione a tutti i Comuni dell'applicazione della tariffazione puntuale.

Per i rifiuti speciali gli obiettivi sono:

- prevenzione della produzione di rifiuti speciali attraverso l'incremento del mercato dei sottoprodotti ed incentivi per la conversione dei sistemi produttivi (innovazione del design e utilizzo nel processo produttivo di materie prime seconde);
- riduzione del 10% della produzione di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica;
- completa autosufficienza regionale a livello impiantistico, anche prevedendo nuove installazioni.

Il nuovo PRRB prevederà inoltre l'installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nella

sistemazione finale delle discariche di rifiuti per fornire il proprio contributo agli obiettivi energetici della Regione.

Di fondamentale importanza è stata la precedente Legge regionale 05 ottobre 2015, n. 16 - *Disposizioni a sostegno dell'economia circolare, della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, del riuso dei beni a fine vita, della raccolta differenziata*, che sostiene l'adozione delle misure dirette alla riduzione della produzione e al recupero dei rifiuti mediante la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio od ogni altra operazione di recupero di materia con priorità rispetto all'uso dei rifiuti come fonte di energia, minimizzando il quantitativo di rifiuto urbano non inviato a riciclaggio. Attraverso tale disposizione, la Regione assume il principio dell'economia circolare, previsto dalla decisione 1386/2013/UE, che promuove una gestione sostenibile dei rifiuti promuovendo il loro reimpiego nel ciclo produttivo e consentendo il risparmio di nuove risorse.

Altre disposizioni in materia di gestione dei rifiuti sono:

- Legge regionale n. 16 del 18 luglio 2017 "Disposizioni per l'adeguamento dell'ordinamento regionale in materia ambientale e a favore dei territori colpiti da eventi sismici".
- Legge regionale 23 dicembre 2011, n. 23 “Norme di organizzazione delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell’ambiente”.
- Legge regionale 9 febbraio 2010, n. 3 “Norme per la definizione, riordino e promozione delle procedure di consultazione e partecipazione alla elaborazione delle politiche regionali locali”.
- Legge regionale 06 luglio 2009, n. 6 “Governo e riqualificazione solidale del territorio”, art. 60 (“Proroga dell’efficacia del Titolo I della L.R. n. 9 del 2008”).
- Legge regionale 13 giugno 2008, n. 9 “Disposizioni transitorie in materia di valutazione ambientale strategica e norme urgenti per l’applicazione del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.
- Legge regionale 14 aprile 2004, n. 7 “Diposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni e leggi regionali”, art. 5 “valutazione di incidenza dei piani”.

- Deliberazione di Giunta Regionale n. 1620/2001, “Criteri per l’individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti”.
- Legge regionale 24 marzo 2000, n. 20 “Disciplina generale sulla tutela e sull’uso del territorio”.
- Legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 “Riforma del sistema regionale e locale”.

3. I RIFIUTI DA DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE (C&D)

Il prelievo di risorse superiore al loro rinnovamento ha prodotto e continua a produrre una quantità di rifiuti maggiore della capacità di assorbimento del sistema ambientale. La possibilità di riutilizzare e riciclare materiali inerenti alle costruzioni è fortemente legata al tipo di demolizione scelta. A seconda che siano utilizzati esplosivi, benne oppure attività di decostruzione manuale, eventualmente congiunta con mezzi meccanici, si modifica notevolmente la qualità di prodotti di risulta in grado di essere rimessi nel mercato o meno.

A differenza della demolizione tradizionale, tipicamente effettuata mediante sistemi rapidi che trasformano la maggior parte dei materiali presenti in rifiuti indifferenziati, quella selettiva consente di ottenere materiali da trasformare in risorsa poiché in grado di dividere gli elementi della costruzione. Il processo si sviluppa principalmente in tre fasi. Per garantire la sicurezza degli operatori di cantiere dal maneggiare sostanze nocive ed evitare riversamenti in ambiente è necessario innanzitutto verificare la presenza di materiali pericolosi (come amianto o particolari isolanti) per un’eventuale rimozione e adeguato smaltimento. Successivamente è possibile smontare gli elementi che possono essere ancora riutilizzati a seguito di semplici operazioni di pulitura o ripristino quali mattoni, coppi, travi, inferriate, parapetti, serramenti etc. Dopo questa fase prosegue la demolizione dei materiali che possono essere destinati a recupero. A titolo di esempio frammenti di laterizio o calcestruzzo possono essere riutilizzati per riempimenti, sottofondazioni e rilevati, mentre i residui del legno possono essere trasformati in pannelli di truciolare. I materiali rimanenti che, per via di contaminazioni estranee o caratteristiche non possono essere valorizzati, verranno trasportati presso centri di

smaltimento.

Le attività di riuso e di riciclo riscontrano un notevole ritorno economico se possiedono appetibilità sul mercato. In questi termini l'economia circolare deve essere programmata sul territorio locale in modo da ottimizzare la filiera di raccolta, trasporto e vendita dei materiali. Dati sperimentali contenuti nel Protocollo Itaca, stabiliscono che la scala locale è definita entro un raggio di 100 km dal cantiere, in cui i costi di trasporto riescono ad essere facilmente ammortizzati nonché l'inquinamento non supera i livelli che renderebbero altresì, nel bilancio complessivo, l'attività di recupero sconveniente da un punto di vista ambientale.

3.3. PRASSI DI RIFERIMENTO: UNI/PDR: 75:2020

La prassi di riferimento definisce una metodologia operativa per la decostruzione selettiva che favorisca il recupero (riciclo e riuso) dei rifiuti derivanti dalla costruzione e demolizione.

La descrizione del processo prende in considerazione sia gli edifici esistenti da ristrutturare o da demolire (costruito), sia quelli di nuova realizzazione (nuova costruzione): per i primi si deve compilare il database dei materiali utilizzati, mentre per i secondi deve essere utilizzato il database dei materiali in fase di indagine destinabili al riuso e al riciclo.

Il processo si suddivide nelle seguenti fasi:

− fase 1: progettuale;

− fase 2: operativa;

− fase 3: aggiornamento database/elenco consuntivo dei materiali utilizzati nel costruito.

Ciascuna fase è articolata in uno o più compiti sviluppati nei punti seguenti.

Le fasi 1 e 2 costituiscono il flusso della decostruzione selettiva, mentre la fase 3 identifica quanto utile a supportare in termini informativi il ciclo di vita della costruzione (circolarità) conservando l'indicazione dei materiali e dei prodotti effettivamente utilizzati nella costruzione/ristrutturazione. Il prodotto della fase 3 è quello che consente di semplificare la fase progettuale nell'eventualità di una successiva decostruzione, favorendo il tasso di riciclo e riuso.

La *fase progettuale* prevede:

− *indagine preliminare*: verifica precedente alla demolizione, di identificazione dei materiali da rimuovere e destinare a riuso, riciclo e smaltimento. In particolare, deve prevedere:

1. individuazione di rifiuti pericolosi, o emissioni che possano insorgere durante la demolizione, che possono richiedere un trattamento ordinario o specialistico, al fine di minimizzare i rischi per l'ambiente e la salute umana;
2. una stima delle quantità dei rifiuti attraverso la ripartizione dei diversi materiali da costruzione secondo la codifica EER;
3. una stima della percentuale potenziale di riutilizzo e/o di riciclaggio raggiungibile sulla base di diverse ipotesi di intervento per il processo di demolizione;
4. una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione;

− *progetto esecutivo*: l'indagine preliminare consente di procedere alla revisione e conseguente approvazione del progetto di decostruzione selettiva.

Il progetto esecutivo deve:

- individuare le modalità e gli interventi di smontaggio e di demolizione nonché i rifiuti da esse derivanti con relativa assegnazione del CER;
- individuare e dimensionare gli spazi riservati ai depositi temporanei dei rifiuti, secondo la classificazione CER ovvero per categorie omogenee; in particolare, deve essere prevista la netta separazione dei rifiuti pericolosi da quelli non pericolosi, secondo le normative applicabili e vigenti;
- prevedere l'eventuale utilizzo di impianti di trattamento mobili ai fini del riciclo;
- stimare le quantità che si produrranno;
- stimare le quantità di rifiuti prodotti attraverso la parte di demolizione che non può essere o non sarà di tipo selettivo;

- identificare il crono-programma dell'intero processo di decostruzione selettiva/non selettiva.

La *fase operativa* consiste nell'attuazione di quanto previsto nel progetto esecutivo. Durante questa fase è possibile che emergano elementi di difformità rispetto a quanto previsto, e che richiedono opportune azioni di intervento perché viene ravvisata la presenza di rifiuti non preventivati e/o situazioni di criticità (contaminazioni, pericoli per la salute, ecc.). In quest'ultima circostanza si deve provvedere a gestire secondo la disciplina vigente le varie situazioni attuando le eventuali procedure di messa in sicurezza e comunicazione agli enti che dovessero essere necessarie.

La fase operativa si suddivide nei seguenti compiti:

- realizzazione all'interno del cantiere degli spazi da adibire a deposito temporanei dei rifiuti;
- smontaggio;
- demolizione selettiva.

La fase di *aggiornamento del database dei materiali* utilizzati nel costruito consente di produrre la documentazione contenente tutte le informazioni riguardanti i flussi. Il database deve essere custodito dal committente e messo a disposizione per un eventuale nuovo intervento.

4. DECRETO MINISTERIALE 23/06/2022 - CAM EDILIZIA

Allo scopo di limitare il rifiuto da demolizione e di incentivare il recupero e riuso dei materiali da costruzione alla fine della vita utile del fabbricato, il DM 23/06/2022, in sostituzione del precedente DM 11/10/2017, richiede di individuare i materiali e i sistemi edilizi che possono essere reimmessi nel settore delle costruzioni (CAM 2.4.14 – Disassemblaggio e fine vita) e, sulla scorta di tale analisi, di elaborare un Piano di Fine Vita dell'edificio.

4.3. DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (CAM 2.4.14)

La disassemblabilità è la capacità di un sistema edilizio di essere smontato alla fine della vita utile allo scopo di semplificare le operazioni di:

- Manutenzione, allo scopo di garantire un intervento più sicuro e rapido per l'operatore, consentendo la sostituzione delle sole componenti danneggiate, salvaguardando le parti ad esse connesse, ancora funzionali al loro scopo.
- Riuso e/o riciclo dei materiali componenti, in modo tale che a fine vita del prodotto i diversi componenti possano essere disassemblati e reintrodotti in un nuovo prodotto.
- Separazione delle diverse tipologie di materiale, evitando di accorpare materiali eterogenei in maniera irreversibile, attraverso colle e similari, per agevolare il riciclaggio di sistemi edilizi composti: incastri e connessioni a secco riducono i tempi per la separazione delle parti, che possono essere suddivisi per categorie merceologiche prima della fase di riciclo.
- Bonifica dei componenti, che possono essere pre-trattati più efficacemente e bonificati dopo la dismissione, limitando la quantità di materiale da conferire in discarica.

Il Criterio richiede 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.

Per dimostrare la conformità al credito il progettista redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva sulla base della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Lo studio ha preso in considerazione ed analizzato puntualmente le stratigrafie e le principali voci del Computo Metrico Estimativo dell'edificio, da cui sono state estrapolate tipologie e peso dei materiali più utilizzati. Ulteriori informazioni in merito ai materiali sono state ricavate direttamente dalla voce di computo, quando presente, oppure ricavato da

letteratura, quando non dichiarato sul CME.

Dopo l'analisi delle voci di computo si è proceduto all'aggregazione dei materiali per categoria merceologica, esplicitando il relativo codice CER; in questo modo è possibile evidenziare in maniera efficace la quota parte riciclabile e non riciclabile per tipologia. La tabella seguente riporta il peso dei diversi materiali, quello della frazione riciclabile e non riciclabile, il peso complessivo dei materiali/sistemi edilizi forniti e installati permanentemente e la percentuale della quota riciclabile rispetto al complessivo.

- **Tab. 4.2 - Elenco e peso dei diversi materiali forniti e installati, peso della frazione riciclabile e di quella non riciclabile**

MATERIALE	CODICE RIFIUTO CER	QUANTITA' (mc)	DENSITA' (Kg/mc)	PESO TOTALE (kg)	% RECUPERO	PESO RECUPERATO (kg)
LEGNO						
Struttura X-lam (travi, pilastri, setti)	170201	462,29	450	208.030,14	90%	187.227,13
materiali legnosi	170201	6,28	500	3.142,10	90%	2.827,89
Pannelli in legno mineralizzato	170201	16,15	1.250	20.187,50	100%	20.187,50
porte interne in legno	170201	4,13	500	2.065,00	100%	2.065,00
CEMENTO						
Struttura in c.a.	170904	791,50	1.800	1.424.700,00	90%	1.282.230,00
blocchi in calcestruzzo areato	170904	122,18	400	48.870,72	100%	48.870,72
massetti	170101	554,41	2.000	1.108.820,00	100%	1.108.820,00
FERRO E ACCIAIO						
ferro e acciaio	170405	-	-	11.006,14	100%	11.006,14
Struttura lastre cartongesso	170402	-	-	3.110,30	100%	3.110,30
struttura in alluminio	170402	-	-	1.436,40	100%	1.436,40
lattonerie	170405	-	-	3.195,00	100%	3.195,00
MATERIALI DA COSTRUZIONE A BASE DI GESSO						
lastre in cartongesso	170802	54,43	900	48.984,30	100%	48.984,30
MATERIALI ISOLANTI						
isolante in lana di roccia	170604	357,23	30	10.751,81	85%	9.139,04
isolante in polistirene espanso estruso	170604	430,11	35	15.053,68	85%	12.795,62
RIFIUTI MISTI						
teli pvc/impermeabilizzazioni	-	1,75	1.200	2.098,31	100%	2.098,31
intonaci	170904	6,22	1.600	9.952,00	100%	9.952,00
VETRO						
vetro	170202	5,74	2.500	14.352,50	100%	14.352,50
CERAMICHE						
pavimenti e rivestimenti in gres	170103	8,26	1.850	15.274,16	100%	15.274,16

TOTALE materiali	2.951.030,05

TOTALE materiali recuperabili	**2.783.572,00**	**94%**

In merito alle potenzialità delle operazioni di demolizione selettiva e riciclaggio, lo studio evidenzia che è ragionevole ipotizzare il recupero di 2783 tonnellate di materiale su una produzione totale di rifiuto pari a 2951 tonnellate che corrisponde al 94% del peso delle opere edili, superiore alla quota del 70% richiesta dal DM 23/06/2022. Si ritiene pertanto il progetto conforme al Decreto per quanto concerne il requisito inerente alla disassemblabilità dei sistemi edilizi e della potenzialità dei loro componenti di essere reimmessi nel settore delle costruzioni.

Attraverso l'analisi del computo metrico e della disassemblabilità dell'opera e dei sistemi edilizi, sono state approfondite alcune considerazioni inerenti al riciclo dei materiali da costruzione. Stimato il peso del rifiuto riciclabile per materiale, lo studio ha approfondito le potenzialità, le operazioni di recupero e i campi di reimpiego di ciascuna frazione.

5. PIANO DI DISASSEMBLAGGIO E DEMOLIZIONE SELETTIVA

Per via dell'ordine cronologico con cui vengono programmate le demolizioni selettive, porte, finestre, interruttori, prese, oscuranti, tegole, ringhiere, gronde, sanitari etc. vengono smontati ad edificio ancora intatto. Tale pratica consente di mantenere questi oggetti integri e di poterli rivendere in seguito a semplici attività di pulitura e manutenzione. Nel caso non fosse possibile vendere i componenti, questi possono essere recuperati separando il più possibile le loro componenti.

Le attività successive riguardano le demolizioni selettive vere e proprie, eseguite per recuperare i materiali edilizi in relazione alla tipologia di rifiuto e destinazione d'uso premeditata. La demolizione dei tamponamenti e degli elementi strutturali non dovrà essere unificata, producendo un unico rifiuto misto. Dalla demolizione selettiva dei tamponamenti esterni e delle murature interne possono essere recuperati i materiali isolanti, nonché i laterizi, anche sottoforma di miscuglio con gli intonaci, e i materiali elettrici. La demolizione selettiva del tetto e del solaio consente il recupero di buona parte dei materiali isolanti impiegati nella costruzione e del legno. Rimangono quindi le strutture portanti e le scale, liberi ormai da tamponature e impianti, da cui è possibile separare il conglomerato cementizio, ferro e acciaio, mandando a recupero i due materiali.

Si riporta di seguito ulteriori informazioni in merito al recupero dei componenti edilizi.

INFISSI E COMPONENTI INTERNI O ESTERNI

Delle finestre a vetrocamera è possibile recuperare i vetri, i film in PVC tra le lastre, il telaio, controtelaio, le ferramenta, le maniglie e la battuta in EPDM.

Per quanto riguarda le porte REI è possibile recuperare le strutture metalliche che le compongono e le maniglie antipanico (CER 17 04 05) mentre il residuo rimanente viene conferito in discarica.

ELEMENTI IN CARTONGESSO

La demolizione delle lastre in cartongesso deve essere intesa come occasione di recupero di grandi quantità di materiale. Oltre alle lastre è possibile e importante recuperare anche la lana isolante inserita in intercapedine ed il telaio metallico.

Gli elementi in cartongesso possono essere completamente riciclati se portati presso i centri di recupero specializzati, ove, attraverso una serie di processi tecnologici, il materiale viene meccanicamente ridotto di volume e vagliato al fine di separare le sue due componenti. La polvere di gesso, quasi totalmente priva di cartone può essere riutilizzata nel ciclo produttivo delle lastre di cartongesso poiché il riciclo non altera le sue caratteristiche chimico-fisiche, oppure per tutte le attività che prevedono l'impiego di gesso. Il cartone risulterà anch'esso ripulito e potrà essere utilizzato in qualunque processo produttivo, ad eccezione della produzione di imballaggi per gli alimenti.

LANE MINERALI

La lana di roccia/vetro è riciclabile o meno a seconda delle certificazioni del produttore. Quelle di ultima generazione tendono a contenere delle componenti naturali o quantomeno a ridotto impatto ambientale che permettono il riciclo dei pannelli. Questi ultimi sono classificabili con il CER 17 06 04, a meno che non contengano sostanze pericolose, nel qual caso il CER di riferimento è 17 06 01 o 17 06 03.

E' importante che il suo smontaggio deve essere eseguito adeguatamente a consentire il recupero del materiale, evitando di "inquinarlo" con calcinacci, polveri, tasselli etc.

MATERIALI PLASTICI E GUAINE

I materiali plastici e guaine possono essere riciclati in diversi modi: riutilizzo del materiale così come recuperato attraverso le operazioni di demolizione selettiva, recupero per via meccanica, riciclo mediante trattamento chimico, recupero energetico. Nel caso della lavorazione meccanica, i materiali diventeranno materia prima-seconda per la

realizzazione di nuovi oggetti. I materiali termoplastici, in particolare, possono essere utilizzati per produrre nuovi manufatti, quelli termoindurenti come inerti nella lavorazione di polimeri vergini o riempitivi per altri prodotti. Queste possibili scelte devono essere valutate sulla base delle condizioni dei materiali, e dei fattori economici ed ambientali ricollegabili alle operazioni di riciclo.

La maggior parte dei materiali previsti dal progetto risultano riciclabili, e come tali, dovranno essere sottoposti al corretto processo di smaltimento. Qualora fosse indispensabile ricorrere invece allo smaltimento in discarica i CER utilizzabili per scarti provenienti da attività di costruzione e demolizione sono:

- 17 02 03 per le plastiche,
- 17 03 02 per le miscele bituminose.

Le guaine bituminose utilizzate come barriere al vapore o antiradice, risultano riciclabili, comprese quelle armate, come spesso certificato dalle aziende produttrici. Non devono pertanto essere conferite in discarica bensì destinate a nuovi utilizzi.

Anche lo strato resiliente anticalpestio e i pannelli isolanti sono tendenzialmente riciclabili e non devono essere smaltiti in discarica.

Le guarnizioni delle finestre possono essere riciclate in quanto costituite prevalentemente da EPDM per le battute e da film di PVB interposte tra le lastre di vetro.

METALLI

I materiali metallici impiegati nell'edificio possono essere riutilizzati o riciclati presso gli idonei centri di recupero.

I manufatti quali grate, ringhiere, parapetti e lamiere, gli elementi quali raccordi in ghisa per pluviali, tubi metallici, canali di gronda, scossaline possono essere pulite e rivendute per essere riutilizzate in nuovi edifici. Il loro stato di deterioramento dovrebbe essere interessato principalmente da sporcizia e ruggine ma non di forti deformazioni che ne giustificherebbero il riciclo in impianto. Solo se il mercato non dovesse fornire sufficiente domanda per questi elementi sarà possibile inviarli ai centri di recupero.

Il medesimo ragionamento è applicabile anche ai telai delle pareti in cartongesso, i telai e controtelai degli infissi, le lamine delle porte REI, cardini e ferramenta degli infissi e degli elementi strutturali lignei come piatti, bulloni, viti.

CERAMICHE, PIASTRELLE

Il progetto prevede che pavimentazioni e alcune finiture dell'edificio siano realizzate in ceramica e gres porcellanato. Qualora sia possibile smontare senza danneggiare gli elementi che costituiscono pavimenti e rivestimenti, essi potranno essere recuperati e rivenduti ottenendo i ritorni economici. Qualora la demolizione selettiva delle finiture ceramiche non risulti conveniente sotto il profilo benefici economici/costi, è necessario procedere mediante demolizione e il rifiuto derivante può essere recuperato come Rifiuto misto dell'attività di costruzione e demolizione (CER 17 09 04) oppure Miscuglio di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche e (17 01 07), se privo di sostanze pericolose, e riutilizzarlo in tutte le lavorazioni che necessitano di inerti sciolti quali sottofondi, riempimenti, rilevati etc.

LEGNAMI

I materiali lignei possono essere recuperati mediante operazioni di riuso o valorizzati dal punto di visto energetico mediante processi di termovalorizzazione, in funzione del loro stato di fatto in seguito alla demolizione selettiva.

Le porte, se lo stato di conservazione lo permette, possono essere smontate e reimpiegate in altri edifici in seguito a semplici operazioni di pulizia e manutenzione.

Gli elementi strutturali del coperto e del solaio leggero, quali travetti e tavolato possono essere analizzati per accertare la possibilità di un loro reimpiego strutturale. Se l'elemento possiede le caratteristiche di resistenza e conservazione adeguate esso può essere riutilizzato, con il vantaggio di poter conoscere il suo effettivo comportamento rispetto l'azione dei carichi e dell'ambiente. Eventuali deformazioni e fessurazioni saranno infatti direttamente ricollegabili a reali azioni statiche o dinamiche, vantaggio da non sottovalutare considerando che abitualmente si hanno a disposizioni formule previsionali o risultati di laboratorio.

In caso ciò non fosse possibile sarà necessario analizzare il tipo collanti impiegati e di trattamento contro gli attacchi da insetti per verificare la possibilità di recupero energetico o la necessità di smaltimento in discarica controllata, come materiali contenenti sostanze pericolose. Tutti gli altri elementi quali battiscopa per cui non è possibile stabilire un reimpiego e non sono soggetti a trattamenti superficiali particolare non devono essere smaltiti in discarica, ma termovalorizzati o trasformati in elementi lignei sciolti quali truciolari.

Alla luce di queste considerazioni, prima di qualunque intervento di demolizione, effettuare delle prove di resistenza ed analisi del degrado degli elementi lignei per determinare se è conveniente smontare l'oggetto in modo conservativo o distruttivo. Comprendere a priori le potenzialità di riutilizzo, riciclaggio o termovalorizzazione permette di risparmiare tempo e denaro nella successiva fase di demolizione. Ad esempio, gli elementi lignei che hanno lunghezza inferiore a 50 cm, difficilmente possono essere riutilizzati. In questo caso è più utile destinarli a processi di trasformazione per la realizzazione di derivati del legno, quali truciolato, compensato, OBS, oppure a termovalorizzazione o smaltimento in discarica qualora contenessero sostanze pericolose.

CALCESTRUZZI E LATERIZI

Il trattamento dei calcestruzzi recuperati dall'attività di demolizione selettiva varia in relazione alla qualità del materiale originale. Il materiale che costituisce un elemento strutturale, come prefabbricati, travi, fondazioni, pilastri, si rivela particolarmente pregiato in quanto possiede un'ottima qualità e può essere riutilizzato nel processo produttivo di nuovo CLS sotto forma di aggregato grosso inerte. E' importante quindi recuperarlo facendo attenzione a non mescolarlo con altri materiali, nei limiti della fattibilità tecnica delle operazioni di demolizione. Il calcestruzzo non strutturale, utilizzato per la realizzazione di massetti e sottofondi, e i conglomerati alleggeriti possono essere frantumati e fungere da aggregato riciclato per tutti i nuovi elementi costruttivi che non necessitano di elevate prestazioni di resistenza. Ad esempio, i CLS alleggeriti con vermiculite e perline di polistirene possono essere utilizzati come materiale sciolto per sottofondi in nuove costruzioni o opere infrastrutturali, miscele bituminose etc.

La normativa tecnica vigente, si veda il prospetto 4 della UNI 11104:2016, prevede infatti la possibilità di sostituire gli aggregati grossi di origine naturale con quelli riciclati fissando una percentuale massima variabile con la classe di esposizione e resistenza dell'elemento da realizzare. Nel caso in cui la qualità non dovesse rivelarsi idonea agli utilizzi strutturali, sarà possibile riutilizzarli per impieghi in cui vengano richieste minori prestazioni di resistenza.

La Circolare n.5205 del 2005 individua i seguenti impieghi:

- Aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;

- Aggregato riciclato per la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
- Aggregato riciclato per la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- Aggregato riciclato per la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- Aggregato riciclato per la realizzazione di strati accessori, con funzione anticapillare, antigelo, drenante etc;
- Aggregato riciclato conforme alla norma UNI EN 12620:2004 per il confezionamento di calcestruzzi.

I coppi rimossi sulla copertura saranno recuperati e riutilizzati per la realizzazione del nuovo manto, qualora il loro stato di conservazione lo permetta.

TERRE E ROCCE

Alcune lavorazioni preliminari prevedono la movimentazione di terre (realizzazione di fondazioni, muretti ecc.). Terra e rocce da scavo e altri materiali inerti sciolti, come la ghiaia, possono essere riutilizzate in sito per l'esecuzione dei rinterri, la realizzazione delle opere a verde, se idonee allo scopo, oppure conferite a deposito temporaneo con CER 17 05 04 e riutilizzate in opere infrastrutturali, nuovi edifici, discariche, come materiale di copertura.

PIETRE

Soglie e bancali in pietra naturale possono essere recuperati e riutilizzati con la medesima funzione o reimpiegati per usi completamente differenti. Qualora al termine del ciclo di vita del fabbricato non risultino più idonei a svolgere alcuno scopo come materiali da costruzione/arredamento, possono essere trasformati in materiali inerti per la formazione di calcestruzzi, materiali bituminosi o impiegati in elevati e riempimenti come nel caso delle ceramiche dei laterizi rotti e calcestruzzi alleggeriti.

RIFIUTI MISTI DI ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE

Sfruttando processi di demolizione selettiva è possibile riutilizzare o riciclare buona parte degli elementi costituenti l'edificio di progetto. In questo modo la famiglia dei cosiddetti rifiuti misti sarà costituita non più da miscugli di materiali eterogenei come avviene

durante le demolizioni esplosive o tradizionali, ma dagli oggetti, ormai ridotti a frantumi, la cui seconda vita è già stata identificata: intonaci, laterizi rotti, calce, massetti, sottofondazioni, pavimenti gres etc. verranno utilizzati fondamentalmente come materiali inerti per nuove costruzioni ed essendo stati demoliti in fasi programmate verranno identificati con il codice specifico.

Verranno conferiti in discarica solo gli elementi costituiti da sostanze pericolose, misti dovuti a demolizioni che ragioni di fattibilità tecnica non consentono di essere separati e quelli che per la loro natura o per trattamenti superficiali non possono essere né riciclati né termovalorizzati.

6. CONCLUSIONI

Il DM 23/06/2022 richiede che tutti i progetti di nuova costruzione e demolizione/ricostruzione siano accompagnati da un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati. Ai fini della verifica, il progettista deve presentare un piano inerente alla fase di «fine vita» dell'edificio in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio. Nel seguente elaborato sono state descritte soluzioni per il riciclo ed il riuso dei materiali frequentemente utilizzati nel progetto. Al termine del ciclo di vita, i componenti dovranno essere prioritariamente recuperati e, verificata la loro idoneità, re- installati in altro sito. Nel caso in cui tale ciò non sia possibile, i componenti saranno inviati a centro di recupero, processati e riciclati come materia prima-seconda. I materiali a base legnosa e plastica non riciclabili potranno essere termovalorizzati per la produzione di energia.

Il Criterio 2.4.14 – Disassemblaggio e fine vita richiede che almeno il 70% in peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile.

Il presente studio, sulla base di estrapolazioni dal Computo Metrico del progetto opere edili e strutturali, ha prodotto una stima del peso dei materiali indicate nelle voci descrittive, distinguendo quelli recuperabili e riciclabili da quelli destinati a discarica o riciclabili solo in parte. L'analisi ha evidenziato che alla fine del ciclo di vita dell'edificio,

qualora siano impiegati processi di demolizione selettiva, il 94% dei materiali impiegati per la realizzazione delle opere edili è riciclabile o riutilizzabile.

Questo Piano acclara pertanto la piena conformità del progetto dell'edificio ai requisiti del Decreto Ministeriale.