



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELLA
CULTURA



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE
DI PADOVA



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 1 Componente3-3 Investimento 1.2

"Rimozione delle barriere fisiche e cognitive nei musei e luoghi della cultura
pubblici non appartenenti al Ministero della Cultura"

PROGETTO ESECUTIVO

RIMOZIONE DELLE BARRIERE FISICHE E COGNITIVE NEL MUSEO CIVICO EREMITANI

N° Progetto

Nome file

APPR_32_R_CAM

Data

Giugno 2024

CUP H97B22000420001

LLPP EDP 2023/085

Elaborato

32

RELAZIONE CAM

Progettisti

Arch. Riccardo Bettin

Rup

Arch. Domenico Lo Bosco

Capo Settore

Dott. Danilo Guarti

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda la verifica dei criteri ambientali minimi per i lavori di “Rimozione delle barriere fisiche e cognitive nel Museo Civico Eremitani” sito nel Comune di Padova, piazza Eremitani n. 8, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 23 giugno 2022 n. 256 CAM EDILIZIA.

2 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall’art. 57 del DLGS 31 marzo 2023, n. 36.

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

Ove nei singoli criteri, contenuti in questo capitolo si preveda l’uso di materiali provenienti da processo di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti si fa riferimento alle definizioni previste dal DLGS 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”, così come integrato dal DLGS 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al DPR 13 giugno 2017 n. 120.

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

1. Una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EDP), conforme alla Norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EDP o EDP Italy, con indicazioni della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. Certificazione “ReMade in Italy” con indicazioni in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. Marchio “Plastica seconda vita” con indicazioni 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 VinylProduct 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 indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. Una certificazione di prodotto, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/Pdr 88 “ Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti”, qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640.

Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

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

I mezzi di prova della conformità, qui indicati, sono presentati dall'appaltatore al Direttore dei Lavori per le necessarie verifiche prima della accettazione dei materiali in cantiere.

2.1 Emissioni negli ambienti confinati

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

a. pitture e vernici per interni;

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

Sono previsti in progetto:

- pitture e vernici per interni (tinteggiatura lavabile su pareti e contropareti in cartongesso)
- rivestimenti e divisori interni in cartongesso

Nei rispettivi articoli del CSA sono riportati i riferimenti alla normativa e i metodi di prova ammissibili per rispettare la conformità dei materiali proposti dall'appaltatore ed accettati dalla DL.

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

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

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m^2/m^3 per le pareti

0,4 m^2/m^3 per pavimenti o soffitto

0,05 m^2/m^3 per piccole superfici, ad esempio porte;

0,07 m²/m³ per le finestre;

0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

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

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio avverrà tramite la presentazione di rapporti di prova da parte dell'appaltatore al Direttore dei Lavori, rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

2.2 Acciaio

Il progetto prevede l'utilizzo di acciaio per usi non strutturali, che viene impiegato principalmente per la realizzazione di:

- rampe e relativi parapetti e corrimano;
- cancelli e recinzioni
- elementi edilizi quali pareti e controsoffitti compositi

Per tali lavorazioni dovrà essere utilizzato un 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.

Si fa riferimento al criterio 2.5.4. Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.3 Laterizi

Nel progetto è previsto l'uso di laterizi pieni per la formazione di lastricati, in sostituzione / integrazione di lastricati esistenti ammalorati.

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.

Si prescrive in ogni caso il riutilizzo dei materiali da demolizione giudicati tali dalla DL, in particolare per quanto riguarda i mattoni pieni.

Si fa riferimento al criterio 2.5.5. Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.4 Prodotti legnosi

Nel progetto è previsto l'utilizzo di pannelli derivati dal legno, ovvero MDF ignifugo e multistrato marino, da impiegare rispettivamente nelle stratigrafie delle pareti interne (sala ex didattica) e dei pavimenti delle rampe A e B.

Per i materiali e i prodotti costituiti da legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

- Per la prova di origine sostenibile/responsabile, una certificazione di catena di custodia, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" quali quella della Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC) o altro equivalente.

- Per il legno riciclato, certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di certificazione che attestino almeno il 70% di materiale riciclato quali "FSC Riciclato" che attesta il 100% del materiale riciclato, oppure "FSC Misto" con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del ciclo Moebius nell'interno della 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 Ecobel EU;

Per quanto riguarda la certificazione 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.

Si fa riferimento al criterio 2.5.6. Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.5 Isolanti termici ed acustici

Il progetto prevede l'impiego di stuoie in polietilene espanso o similari di spessore mm 10 per l'isolamento acustico dei piani di calpestio delle rampe A e B, per una superficie complessiva di circa mq 36.

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.

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

a) 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.

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

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

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

e) 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.;

f) 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	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%

In particolare dovrà essere fornita dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori la seguente documentazione:

- 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;
- 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" di cui all'allegato al DM 23 giugno 2022 n. 256.

Si fa riferimento al criterio 2.5.7. Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.6 Tramezzature contro pareti perimetrali e controsoffitti

Il progetto prevede la realizzazione di tramezzature e contropareti eseguite con sistemi componibili, in particolare:

- contropareti costituite da orditura portante in pressopiegati di acciaio zincato e rivestimento in lastre di gesso
- pareti divisorie costituite da orditura portante in pressopiegati di acciaio zincato e rivestimento in lastre di gesso

Tali elementi, 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.

Si fa riferimento al criterio 2.5.8. Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.7 Pitture e vernici

L'appalto prevede l'utilizzo di pitture e vernici per l'esecuzione di finiture e decorazioni.

In particolare sono previsti in progetto:

- verniciature a smalto o epossidiche delle carpenterie metalliche

- tinteggiature lavabili interne

Le vernici e le pitture utilizzate dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Recare il marchio di qualità ecologica ecolabel UE;

Non contenere alcun additivo a base di Cadmio, Piombo, Cromo esavalente, Mercurio, Arsenico o Selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 in percentuale in peso per ciascun metallo sulla vernice secca;

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

Verifica:

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

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 indicare 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 dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

Si fa riferimento al criterio 2.5.13 Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

2.8 Pavimentazioni dure

Sono previste le seguenti pavimentazioni dure:

- piastrelle in ceramica per servizi igienici e locali tecnici

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 nella 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.

Si fa riferimento al criterio 2.5.10.1 Il rispettivo articolo del CSA riporta il riferimento normativo specifico e i metodi di prova ammissibili da accertare dalla DL prima dell'approvazione dei materiali.

3 SPECIFICHE TECNICHE PER L'EDIFICIO

2.3.9 – Risparmio idrico

Nei servizi igienici previsti in progetto è previsto l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua: rubinetteria temporizzata con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni; impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

2.4.4 – Ispezionabilità degli impianti

Sono previsti degli spazi tecnici adeguatamente dimensionati e facilmente accessibili per la collocazione e futura manutenzione degli impianti, come si evince dagli elaborati grafici progettuali. I locali tecnici presentano accessi agevoli dal vano scala principale o dall'esterno, con aperture di dimensione adeguata, di larghezza minima cm 80.

Ove gli impianti fossero collocati in intercapedine a soffitto o a parte sono previste botole di ispezione facilmente apribili con sistema push-up.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Sono stati messi a punti gli specifici piani di manutenzione per ciascun ambito del progetto (*PM opere edili* e *PM impianti*)

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Gli interventi edilizi previsti sono tutti di carattere reversibile, realizzati con materiali facilmente disassemblabili nelle loro componenti (pareti in cartongesso, elementi in acciaio non strutturali) e integralmente riciclabili a fine vita. Gli elementi impiantistici sono disassemblabili e parzialmente riciclabili a fine vita. Si fa riferimento all'elaborato *Piano di gestione dei rifiuti*.

4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

Specifiche tecniche progettuali relative al punto 2.6 del Dlgs 23 giugno 2022 sui criteri ambientali minimi attinenti al cantiere, in ottemperanza a quanto previsto dall' art. 34 del decreto legislativo 18 Aprile 2016 n° 50 nella quale si esprimono i criteri progettuali per l'organizzazione e la gestione sostenibile del cantiere. Si riferimento ai seguenti criteri:

2.6.1 Prestazione ambientale del cantiere.

Per le misure di conformità delle prestazioni ambientali di cantiere si fa riferimento all'elaborato *Piano Ambientale di Cantiere*.

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

- a) Emissioni inquinanti: non si prevede l'emissione di inquinanti legate all'attività del cantiere sull'ambiente circostante. Non si individuano criticità in tal senso;
- b) Depositi materiali di cantiere: dovranno essere disposti non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone.
- c) Misure per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti: si prescrive l'utilizzo preferenziale di tecnologie a basso impatto ambientale quali 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.;
- d) Impatto acustico del cantiere: nella scelta delle attrezzature occorrerà prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute ed utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento, gli schermi e le paratie delle attrezzature dovranno essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili.
- e) Raccolta differenziata: si prevede che gli spazi alla raccolta dei materiali siano opportunamente attrezzati con idonei cassonetti/contenitori carrellabili etichettati.

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo.

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, le esigue attività di demolizione previste vanno eseguite in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nel caso in oggetto, trattandosi di intervento di ristrutturazione, si prescrive 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.

Le categorie di riferimento dei rifiuti sono richiamate di seguito:

- 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.

Per una trattazione in dettaglio si fa riferimento all'elaborato *Piano di Gestione dei Rifiuti di cantiere*.

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Per i rinterri si 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.

I rinterri sono previsti con il materiale di scavo.

5 ILLUMINAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Il progetto prevede anche l'integrazione dell'illuminazione delle aree esterne, in particolare del percorso di accesso alla Cappella degli Scrovegni per adeguarlo ai criteri di accessibilità delle persone ipovedenti. Pur non trattandosi specificamente di illuminazione pubblica, si è ritenuto di fare riferimento ad alcuni criteri qualificanti, nella scelta dei corpi illuminanti, espressi dai 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. In particolare:

4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

- Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]: ≥ 95
 - Efficienza luminosa del modulo LED senza di sistema ottico (il sistema ottico non è parte integrante del modulo LED) [lm/W]: ≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,004^8$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step⁹ sul diagramma CIE 1931.

Verifica: l'impresa deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Le misure debbono essere effettuate secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 13032-4 ed essere conformi alla normativa specifica del settore quale EN 62717.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

- Fattore di mantenimento del flusso luminoso: L_{80} per 60.000 h di funzionamento
- Tasso di guasto (%): B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

Verifica: l'impresa deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.8 Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
P < 10	70
10 < P < 25	75
25 < P < 50	83
50 < P < 60	86
60 < P < 100	88
100 < P	90

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.12 Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.14 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le

proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.

4.2.3.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi 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	IP 55
IP vano cablaggi	IP 55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.8 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 B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026.

CLASSE ENERGETICA A: $1,10 \leq \text{IPEA}^* < 1,20$

CLASSE ENERGETICA B: $1,00 \leq \text{IPEA}^* < 1,10$

Per quanto riguarda l'efficienza globale di riferimento η_r per l'illuminazione di aree pedonali si danno questi valori di riferimento:

Potenza nominale dell'apparecchio $P[W]$	Efficienza globale di riferimento $\eta_r [lm/W]$
------------------------------------------	---------------------------------------------------

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

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati relativi valori di IPEA e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.2.3.9 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati dai valori seguenti, per la zona specifica di progetto LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE (Aree comprese nelle Zone A e B del PRG).

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali: U4

La categoria di illuminazione zenitale (U) di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

UH – valore per U4 (lm): ≤ 300

UL – valore per U4 (lm): ≤ 200

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

- UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;
- UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

ALLEGATO:

TABELLA RIASSUNTIVA DEI CRITERI E DELL'AMBITO DI APPLICAZIONE

VI EDILIZIA DM 23 giugno 2022 n. 256

DESCRIZIONE	NOTE
Risparmio idrico	Vedasi CSA II parte tecnica
Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	Botole ispezione su contropareti ED.A18
Piano di manutenzione dell'opera	Vedasi elaborati APPR_10_E_PM e APPR_28_I_PM
Disassemblaggio e fine vita	Vedasi elaborato 139 PGR
Emissioni negli ambienti confinati	vedasi prescrizioni CSA parte tecnica
Acciaio	Vedasi CSA II parte tecnica
Laterizi	Vedasi CSA II parte tecnica
Prodotti legnosi	Vedasi CSA II parte tecnica
Isolanti termici ed acustici	Vedasi CSA II parte tecnica
Tramezzature, contropareti perimetrali	Vedasi CSA II parte tecnica
Pitture e vernici	Vedasi CSA II parte tecnica
Prestazioni ambientali del cantiere	Vedasi elaborato PAC
Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Vedasi elaborato PGR
Rinterri e riempimenti	Previsti rinterri con tutti i materiale di cantiere

VI ILLUMINAZIONE DM 27 settembre 2017

DESCRIZIONE	NOTE
Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED	vedasi elaborati progetto impianti
Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED	vedasi elaborati progetto impianti
Rendimento degli alimentatori per moduli LED	vedasi elaborati progetto impianti
Informazioni sugli alimentatori	vedasi elaborati progetto impianti
Garanzia	vedasi elaborati progetto impianti
Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali	vedasi elaborati progetto impianti
Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	vedasi elaborati progetto impianti
Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore	vedasi elaborati progetto impianti

Allegato – PIANO PER IL DISASSEMBLAGGIO E LA DEMOLIZIONE SELETTIVA

INDICE

1. INTRODUZIONE.....2

2. SCOPO.....3

3. PROCEDURE.....3

1. INTRODUZIONE

La presente relazione introduce le tematiche relative al disassemblaggio e fine vita, nel rispetto degli obiettivi ambientali richiesti dal principio Do Not Significant Harm (DNSH) “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali” necessario per tutti i progetti finanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e dei CAM criterio 2.4.14 “Disassemblaggio e fine vita”, fornendo al committente delle opere un piano preliminare di disassemblaggio sulla base del progetto commissionato.

Il presente piano di disassemblaggio dovrà essere aggiornato dall'appaltatore con le specifiche relative ai materiali impiegati, fatti salvi i presenti contenuti minimi. Il criterio CAM esplicita infatti che: “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”.

Con l'introduzione dei Criteri Ambientali Minimi all'interno della disciplina degli appalti pubblici si richiede a progettisti ed appaltatori di sviluppare e implementare un “Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva” per l'opera, secondo ISO 20887 o UNI PdR 75, in cui sia presente un elenco di tutti i materiali, componenti edilizi ed elementi prefabbricati che possono essere riutilizzati, riusati e/o riciclati.

Le richieste dei Criteri Ambientali Minimi sono i seguenti:

- Criterio 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita: Almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati in progetto (esclusi impianti) deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile;
- Criterio 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo: Almeno il 70% del peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere (esclusi scavi) venga avviato ad operazioni di recupero, riuso o riciclaggio secondo la gerarchia di rifiuti di cui art. 179 DL 3 aprile 2006 n.152.

Tale Piano viene sviluppato dal Progettista in fase di progettazione e dovrà essere successivamente oggetto di valutazione e aggiornamento da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione, specificando nel caso del criterio 2.4.14 gli specifici prodotti installati o realizzati di cui deve fornire EPD, schede tecniche o dichiarazioni del fabbricante.

2. SCOPO

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

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

3. PROCEDURE

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

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

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

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

I soggetti coinvolti nelle sopradette fasi sono:

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

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

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

per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento – RECUPERO E RICICLAGGIO.

Fase preliminare

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

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

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

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

- dimensioni e caratteristiche strutturali o legate alla tipologia costruttiva dell'edificio che ne possano influenzare la demolizione o che richiedano l'applicazione di tecniche particolari;
- ubicazione dell'opera da demolire con riferimento alla presenza di vincoli sul territorio e alla presenza di impianti di trattamento/riciclaggio con relative indicazioni su distanze/percorsi e modalità di conferimento;
- individuazione della presenza di materiali pericolosi da sottoporre a trattamenti speciali;
- individuazione delle possibili tecniche di demolizione e/o smontaggio, con relativi vincoli, e delle tipologie di frazioni omogenee o rifiuti da esse derivanti;
- tipologie dei materiali da selezionare nel corso della demolizione;
- tipologie dei materiali da valorizzare, mediante trattamenti adeguati;
- rifiuti non valorizzabili da avviare allo smaltimento.

Progettazione

La progettazione è finalizzata a:

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

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

disassemblaggio.

La pianificazione dei lavori costituisce una tappa particolarmente importante per:

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

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

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

Scelta esecutore dei lavori

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

Esecuzione dei lavori di demolizione

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

L'impresa deve informare ed addestrare i propri addetti in merito agli obiettivi della demolizione, alle modalità del disassemblaggio, alle frazioni omogenee da selezionare includendo le modalità di stoccaggio. La demolizione deve avvenire con le tecniche più appropriate per il raggiungimento

degli obiettivi fissati dal committente, secondo quanto concordato con il progettista e il Coordinatore della Sicurezza.

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

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

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

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

Recupero, riuso, riciclaggio, smaltimento

Le diverse frazioni omogenee, devono essere conferite, mantenendole separate, ad idonei impianti di trattamento possibilmente ubicati in zone facilmente raggiungibili dal luogo della demolizione. L'impresa esecutrice incaricata può direttamente trasportare i rifiuti speciali non pericolosi prodotti in proprio, in tal caso deve fornire la dichiarazione dell'avvenuto recupero e/o smaltimento dei rifiuti, rilasciata dall'impianto di recupero e/o smaltimento finale.

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

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

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

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

Categoria Codice Europeo Rifiuti (CER) 17

17.01.02 mattoni

17.01.03 mattonelle e ceramiche

17 01 07 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06

17.02.01 legno

17.02.03 plastica

17 04 05 ferro e acciaio

17 04 07 metalli misti

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

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

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

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

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

Tabella dimostrativa CRITERI 2.5 e 2.4.14

Elemento	Volume (mc) o Superficie (mq)	Peso specifico	Peso elemento (kg)	Disassemblabilità (%)	Totale disassemblabilità in peso (kg)	Recupero/riciclo (%)	Totale recupero in peso (kg)
Rampe – cancelli – parapetti – ringhiere							
Rampa A			1730	100%	1730	98%	1695
Rampa B			2045	100%	2045	98%	2004
Cancelletto per dep. Piano int.			65	95%	62	95%	59
Cancello adiacente a rampa B			360	95%	342	95%	325
Rampa C			800	100%	800	98%	784
Rampa D			125	100%	125	98%	123
Rampa E			70	100%	70	98%	69
Nuovo parapetto scala mezzanino (INT2)			70	100%	70	100%	70
Pannello mascheratura QE			90	100%	90	100%	90
Opere in cartongesso			1612	100%	1612	100%	1612
Serramenti int. – porte legno			98	100%	98	20%	20
Serramenti int. – portafinestra in acciaio e vetro			120	100%	120	20%	24
Massetto alleggerito	1,6	1200	1872	80%	1498	12%	180
Rivestimenti in materiale ceramico	0,7	2000	1354	50%	677	30%	203
Pellicola decorativa finestre	1450	0,00185	2,7	100%	3	100%	3
Pavimentazione in ghiaia stabilizzata			376	70%	263	15%	39

Peso totale (kg)	10790
Peso totale disassemblabilità (kg)	9604
Percentuale totale disassemblabilità	89%
Peso totale recupero/riciclo (kg)	7299
Percentuale recupero/riciclo	68%