



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Città di
Figline e Incisa Valdarno
Città Metropolitana di Firenze

AREA GESTIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO

**PNRR M4C1 INVESTIMENTO 1.1: RICONVERSIONE AD ASILO NIDO DI UNA
PORZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA "LA MASSA" MEDIANTE
RISTRUTTURAZIONE CON EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

CUP: F93C24000400006

Località Massa - 50064 - Figline e Incisa Valdarno (FI)

R.U.P.: Arch. Roberto Calussi

Progettazione e coordinamento
per la sicurezza:

Fabrica Progetti S.r.l.
via G.Pasquali 14 - 50135 Firenze (FI)
Ing. Emiliano Colonna
Ing. Jacopo Morganti



Consulenza per la progettazione
energetica e impiantistica:

Studio Greenhaus
via Togliatti 108 - 50059 Sovigliana, Vinci (FI)
Ing. Gabriele Barbanti

greenhaus

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.

24032E-G-06

OGGETTO:

Piano di disassemblaggio

Scala:

-

Edizione:

01

Data:

Settembre 2024

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. OGGETTO E SCOPO DEL PIANO	5
3. PROCEDURE	6
4. PROCESSO DI DISASSEMBLAGGIO E DEMOLIZIONE SELETTIVA	7
4.1 FASE PRELIMINARE	7
4.2 PROGETTAZIONE	8
4.3 SCELTA ESECUTORE DEI LAVORI.....	9
4.4 ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE	9
4.5 RECUPERO, RIUSO, RICICLAGGIO, SMALTIMENTO.....	9
5. SCENARI DI FINE VITA	11

1. PREMESSA

Con il D.M. 23 giugno 2022, *Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi*, è rimarcata la necessità di orientare i processi edilizi verso un'economia circolare attraverso l'analisi del ciclo di vita.

La valutazione del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment - LCA), a monte delle scelte progettuali e dei materiali, ha molteplici obiettivi:

- Ridurre l'impatto ambientale degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- Contenere le emissioni di CO2 attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- Incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

Attraverso l'analisi del ciclo di vita, l'edificio così come gli elementi in cui è possibile scomporlo (componenti, materiali, ecc.), seguono diverse fasi vitali, dalla produzione all'utilizzo, fino alla gestione e alla dismissione e conseguente riutilizzo.

Il Piano di disassemblaggio e fine vita è il documento che attesta le sorti dei materiali, componenti edilizi e elementi prefabbricati costituenti l'edificio dopo la sua demolizione. In particolare, il documento specifica per ognuno degli elementi il potenziale futuro utilizzo, in termini di riciclo, riuso o recupero di qualsiasi altro tipo.

La redazione di tale documento è a capo del progettista che nel realizzare il piano di manutenzione generale dell'opera, prevede l'archiviazione della documentazione tecnica.

La direttiva 2018/851/EU, del 30 maggio 2018, si esprime riguardo alle attività di costruzione e demolizione, sottolineando la necessità di incentivare la ricostruzione attraverso procedure di demolizione selettiva dei materiali e di istituire piattaforme di condivisione. La demolizione selettiva ha obiettivi chiari e sostenibili: da un lato facilita il riciclo, riuso e recupero con risultati certamente soddisfacenti, dall'altro effettua una cernita dei rifiuti, garantendo la rimozione e il trattamento sicuro delle eventuali sostanze pericolose. La demolizione selettiva consiste in operazioni di separazione dell'elemento in frazioni omogenee, anche tramite l'utilizzo di macchinari e attrezzature, con l'obiettivo primario di massimizzare il quantitativo di materiali e rifiuti da destinare a riciclo o riuso. Il piano di fine vita ha lo scopo, dunque, di progettare e programmare la fase di demolizione, catalogando i materiali e, in contemporanea, i rispettivi rifiuti con la futura "destinazione" all'interno del mercato.

A valle della scomposizione dell'edificio in componenti semplici, per ognuno di essi, si configurano tre distinte possibilità:

1. Riciclaggio;
2. Parziale Riciclaggio;
3. Discarica o dismissione.

Qualora per il generico componente semplice, costituente un elemento manutenibile, sia inevitabile la dismissione lo stesso assume connotato di rifiuto e come tale dovrà essere identificato attraverso un codice (rifiuto da costruzione e demolizione, rifiuti da demolizione stradale, rifiuti inerti da demolizione edilizia, ecc..) e dunque una volta individuati, saranno catalogati e destinati ad impianti di smaltimento ai fini del recupero o completa dismissione.

Di seguito una tabella riassuntiva contenente i codici CER associabili ai rifiuti da attività di costruzione e demolizione.

17	RIFIUTI PRODOTTI DALLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	
17 01	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	17 01 01 Cemento 17 01 02 Mattoni 17 01 03 Mattonelle e ceramiche 17 01 06* Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose 17 01 07 Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06
17 02	Legno, vetro e plastica	17 02 01 Legno 17 02 02 Vetro 17 02 03 Plastica 17 02 04* Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati
17 03	Miscela bituminosa, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame	17 03 01* Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone 17 03 02 Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 17 03 03 Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 04	Metalli (incluse le loro leghe)	17 04 01 Rame, bronzo, ottone 17 04 02 Alluminio 17 04 03* Piombo 17 04 04 Zinco 17 04 05 Ferro e acciaio 17 04 06 Stagno 17 04 07 Metalli misti 17 04 09* Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose 17 04 10* Cavi impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose 17 04 11 Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05	Terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), rocce e materiale di dragaggio	17 05 03* Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose 17 05 04 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 17 05 05* Materiale di dragaggio contenente sostanze pericolose 17 05 06 Materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 17 05 05 17 05 07* Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose 17 05 08 Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 06	Materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto	17 06 01* Materiali isolanti, contenenti amianto 17 06 03* Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose 17 06 04 Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03 17 06 05* Materiali da costruzione contenenti amianto
17 08	Materiali da costruzione a base di gesso	17 08 01* Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose 17 08 02 Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione	17 09 01* Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio 17 09 02* Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (sigillanti, pavimentazioni in resina, elementi stagni in vetro, condensatori) 17 09 03* Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose 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

Figura 1: Codici CER dei rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione

I criteri di riciclaggio/dismissione così come le procedure di decostruzione sono certificati attraverso un database/elenco consuntivo dei materiali utilizzati nell'edificio a costituire il Piano di Fine Vita, in cui per singolo materiale potrà essere effettuata una descrizione generale relativa alle tecniche di

disassemblaggio da porre in atto e le percentuali di materia recuperata o riciclata sul peso totale dell'elemento.

In particolare tali informazioni possono essere desunte da:

- EPD (Environmental Product Declaration): La Dichiarazione Ambientale di Prodotto, ai sensi della ISO 14025, della EN 15804 e dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), meglio nota come EPD è fondata sull'esplicito utilizzo della metodologia LCA, cardine attorno a cui ruota la Dichiarazione e fondamento metodologico da cui scaturisce l'oggettività delle informazioni fornite.
- DOP (Declaration of Performance): La dichiarazione di prestazione è il documento che accompagna la marcatura CE dei prodotti da costruzione. Essa dà la possibilità al fabbricante di fornire le informazioni relative alle caratteristiche essenziali del suo prodotto;
- Schede Tecniche di un prodotto: Le schede Tecniche di un prodotto raccolgono tutte le sue informazioni e sono necessarie per un suo più proficuo utilizzo.

2. OGGETTO E SCOPO DEL PIANO

Il presente Piano di disassemblaggio e fine vita è relativo al Progetto Esecutivo per l'intervento PNRR M4C1 – Investimento 1.1 – “Riconversione ad asilo nido di una porzione della Scuola Primaria “La Massa” mediante ristrutturazione con efficientamento energetico”.

Lo scopo del piano 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 associati all'opera.

Il presente piano, sviluppato in fase progettuale, dovrà essere oggetto di valutazione e aggiornamento da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione dei lavori, sulla base degli specifici prodotti effettivamente installati o realizzati.

3. PROCEDURE

La demolizione selettiva è il processo di demolizione che permette di ottimizzare e massimizzare la raccolta differenziata dei rifiuti derivanti dalle operazioni di demolizione di un'opera. Questo processo prevede l'intervento di diversi operatori specializzati, con la suddivisione in varie fasi di lavoro, ognuna con le proprie metodologie di esecuzione, tecniche ed attrezzature specifiche.

Il processo di disassemblaggio e demolizione selettiva può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

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

I soggetti coinvolti nelle diverse 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.

In seguito alla demolizione selettiva si possono distinguere le seguenti categorie di materiali riutilizzabili e riciclabili:

- materiali riutilizzabili con la stessa funzione in altri luoghi (RIUTILIZZO);
- materiali riutilizzabili con funzioni diverse da quella originale (RIUTILIZZO);
- parti monomateriale riutilizzabili come materiali uguali a quello d'origine dopo processi di trattamento (RECUPERO E RICICLAGGIO);
- parti monomateriale reimpiegabili a seguito di processi di trattamento in materie prime secondarie diverse dal materiale d'origine per forma e funzione (RECUPERO E RICICLAGGIO);
- parti plurimateriali reimpiegabili a seguito di processi di trattamento in materie prime secondarie diverse dal materiale d'origine per forma e funzione (RECUPERO E RICICLAGGIO).

4. PROCESSO DI DISASSEMBLAGGIO E DEMOLIZIONE SELETTIVA

4.1 FASE PRELIMINARE

La fase preliminare del piano di disassemblaggio e demolizione selettiva prevede un'indagine approfondita dell'opera, mirata a catalogare e quantificare i vari componenti, a supporto del processo decisionale riguardante le procedure di smantellamento.

È necessario raccogliere dati sulla composizione dei vari elementi dell'opera, concentrandosi in particolare su:

- l'individuazione di sostanze che potrebbero influenzare la qualità degli altri materiali;
- la redazione di un inventario di materiali e componenti, con le loro specifiche e i loro dettagli;
- la compatibilità ambientale dei vari componenti.

Il documento di base per tale attività è il presente documento, che dovrà poi essere successivamente oggetto di valutazione e aggiornamento da parte dell'Appaltatore in sede di esecuzione dei lavori, in base agli specifici prodotti installati o realizzati.

La fase preliminare è condotta dal Committente insieme ai suoi tecnici di fiducia e ha la finalità di confermare in modo dettagliato e preciso quanto indicato dalla documentazione di progetto esecutivo dell'opera e delle varie modifiche nel tempo, a partire da mirati sopralluoghi e analisi.

Si dovranno in particolare determinare:

- dimensioni e caratteristiche strutturali o costruttive dell'edificio, che ne possano influenzare la demolizione o che richiedano l'applicazione di particolari tecniche di esecuzione;
- ubicazione dell'opera da demolire, con particolare attenzione alla presenza di vincoli sul territorio e di impianti di trattamento/riciclaggio nelle vicinanze, con relative indicazioni su distanze, percorsi e modalità di conferimento;
- individuazione della presenza di materiali pericolosi da sottoporre a trattamenti speciali;
- individuazione delle tecniche di demolizione e/o smontaggio, con relativi vincoli, e delle tipologie di parti omogenee o rifiuti da essi derivanti;
- tipologie dei materiali da differenziare nel corso della demolizione;
- tipologie dei materiali da riutilizzare, mediante trattamenti adeguati;
- rifiuti non riutilizzabili o riciclabili da avviare allo smaltimento.

4.2 PROGETTAZIONE

Nel settore edilizio, l'adozione di demolizione di tipo selettivo permette di massimizzare la quantità e di ottimizzare la qualità dei rifiuti, attraverso la separazione dei materiali di risulta in frazioni omogenee, per favorirne la valorizzazione in termini di recupero e ridurre le quantità da smaltire in discarica.

Se le attività di disassemblaggio vengono adeguatamente programmate con un cronoprogramma, suddividendole per modalità di esecuzione, la demolizione selettiva risulta estremamente efficace. Per questo motivo, è di fondamentale importanza la fase di progettazione, nella quale le molteplici fasi di lavoro vengono organizzate, indicando le tecnologie, la sequenza e le modalità di disassemblaggio.

La pianificazione dei lavori permette di:

- quantificare la durata e i costi dei lavori di demolizione;
- creare delle condizioni di lavoro positive 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 migliore organizzandole con un cronoprogramma;
- determinare le frazioni omogenee ricavabili e i possibili processi di trattamento per il loro recupero;
- quantificare le frazioni non recuperabili e le modalità per il corretto smaltimento;
- individuare i materiali pericolosi, pianificandone lo smaltimento.

La relazione deve contenere le seguenti indicazioni:

- le diverse fasi del disassemblaggio e le tecnologie, le risorse, le macchine, le attrezzature e le maestranze necessarie per metterle in atto;
- un piano dettagliato del trattamento dei rifiuti, con indicazione di una stima di costi e ricavi derivanti dal recupero delle frazioni omogenee;
- un'analisi delle metodologie alternative da considerare in base a condizioni di lavoro, impatto ambientale, fattibilità tecnico economica del piano di trattamento dei rifiuti;
- il cronoprogramma delle attività;
- l'individuazione delle porzioni di edificio soggette alle singole attività di demolizione;
- la logistica di cantiere, relativa in particolare alle aree di stoccaggio per le frazioni omogenee e i materiali derivanti da ogni attività di demolizione;
- le modalità di stoccaggio, trasporto e conferimento delle frazioni omogenee e dei materiali derivanti da ogni attività di demolizione;
- l'individuazione dei siti di destinazione dei rifiuti e delle frazioni riusabili/riciclabili;
- la catalogazione di eventuali rifiuti pericolosi e relative modalità di smaltimento.

4.3 SCELTA ESECUTORE DEI LAVORI

In questa fase il committente deve selezionare le imprese a cui affidare le opere di demolizione e quelle che si occuperanno del recupero dei materiali e delle frazioni omogenee o plurimateriale derivanti dalla demolizione.

4.4 ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE

In questa fase i soggetti interessati sono le imprese incaricate dei lavori di demolizione, il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione e il Direttore dei Lavori.

L'impresa deve informare ed formare i propri addetti, con particolare attenzione agli obiettivi della demolizione, alle modalità di disassemblaggio, alle catalogazione delle frazioni omogenee da selezionare, includendo le modalità di stoccaggio.

In sintesi, le operazioni di smontaggio sono le seguenti:

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

A seguito delle operazioni di smontaggio si procederà con la demolizione delle strutture in c.a., come massetti cementizi e strutture in cemento armato, quindi alla separazione dai ferri di armatura. Infine, si conclude con la rimozione di eventuali riempimenti e con gli scavi.

Lo stoccaggio temporaneo delle diverse frazioni omogenee nelle specifiche aree cantiere deve avvenire nel rispetto della normativa in vigore e secondo quanto prescritto dal progetto e dall'allegato Piano di gestione dei Rifiuti di cantiere. In pratica, sarà necessario tenere i contenitori ordinati ed etichettati in base al materiale contenuto, al luogo di destinazione e, quando necessario, alle modalità di trasporto.

4.5 RECUPERO, RIUSO, RICICLAGGIO, SMALTIMENTO

Le varie frazioni omogenee devono essere conferite separatamente ad idonei impianti di trattamento, possibilmente ubicati in zone facilmente raggiungibili dal luogo della demolizione, o comunque individuando i più vicini a quest'ultimo.

Se idonea, l'impresa esecutrice potrà trasportare autonomamente i rifiuti speciali non pericolosi prodotti nelle operazioni di smontaggio e demolizione, fornendo la dichiarazione dell'avvenuto recupero e/o smaltimento rilasciata dall'impianto stesso. 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.

5. SCENARI DI FINE VITA

Nell'ottica del recupero, riuso e riciclaggio, si riporta di seguito una lista delle categorie di materiali di rifiuto, con il corrispondente codice CER, che potranno essere trovate all'interno del cantiere di fine vita dell'opera in oggetto, contenstualmente all'intervento di demolizione selettiva.

- 17 01 01: Componenti in cemento (struttura in c.a. e pareti in c.a.a.)
- 17 04 05: Componenti in acciaio (strutture in acciaio e ferri di armatura c.a.)
- 17 01 02: Componenti in laterizio (murature e solai)
- 17 08 02: Componenti in cartongesso (pareti)
- 17 01 07: Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle o ceramiche (massetti, intonaci)
- 17 03 02: Miscele bituminose (impermeabilizzazioni)
- 17 06 04: Materiali isolanti (isolamento termico)
- 17 02 01: Componenti in legno (isolamento termico e acustico)
- 17 02 02: Componenti in vetro (infissi)
- 17 02 03: Componenti in plastica (infissi, vespai)
- 17 09 04: Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (varie)

Ognuna di queste categorie, adeguatamente differenziata, verrà destinata a una nuova vita, seguendo gli adeguati protocolli di riuso, recupero o riciclaggio.

In particolare:

- Il cemento, quando privo di sostanze pericolose, può essere frantumato e riutilizzato per utilizzi secondari quali sottofondi stradali, massetti, riempimenti e con i dovuti accorgimenti e in base alle normative vigenti può essere anche utilizzato come aggregato;
- l'acciaio può essere recuperato pressoché interamente, in quanto può essere reintrodotta nei processi produttivi e utilizzato per la realizzazione di nuovo acciaio impiegabile in nuove costruzioni, sia per quanto riguarda l'acciaio da carpenteria, che per per l'acciaio da armatura del c.a;
- il laterizio, se correttamente smontato e conservato, può essere riutilizzato per la stessa funzione di origine. In alternativa, i componenti in scarso stato di conservazione o compromessi nell'aspetto, nella geometria o nella funzione possono essere frantumati e utilizzati come aggregati riciclati;
- i cartongessi, se correttamente smontati e in buono stato di conservazione possono essere riutilizzati e recuperati per nuove costruzioni, altrimenti i materiali possono essere reinseriti nel processo di produzione per il riciclo;
- i materiali isolanti vanno suddivisi chiaramente per tipologia. In particolare, la lana minerale di vetro essere riutilizzata se in buono stato, oppure può essere riciclata reinserendo il

materiale nel processo di produzione. Allo stesso modo si può recuperare la lana minerale di roccia;

- il legno derivante dagli infissi, se in buone condizioni, può essere recuperato e riutilizzato direttamente, dopo i necessari trattamenti di pulitura, consolidamento e conservazione. In alternativa, possono essere utilizzati nella produzione di materiali a base di fibre, scaglie o frammenti di legno;
- il vetro può essere riciclato nella produzione di nuovo vetro, tramite l'inserimento di cocci di vetro nella pasta di vetro;
- molte tipologie di plastica possono essere utilizzate per il riciclo, tenendo in considerazione però che le varie tipologie non possono essere mescolate tra di loro. In particolare, ad esempio il PET può essere utilizzato per i più svariati utilizzi, quali ad esempio tessuti, materiali di rivestimento, imballaggi, ecc. Il PVC, invece, più difficoltoso da riciclare, può essere utilizzato per tubi, scarichi, casseri nell'edilizia.