



RED STUDIO



**Comune
di Padova**

Committente_

COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

Incarico_

“LLPP EDP 2024/040 RESTAURO DEL CAFFE’ PEDROCCHI. RESTAURO SALE”. Incarico di progettazione e di direzione operativa delle opere di restauro.

CUP H99D23000200007

Affidatario_

RED STUDIO società di ingegneria s.r.l.

Piazza Statuto 16 - 55045 Pietrasanta (LU)

Arch. Angela Di Paola

Dott.ssa Maria Scalici (PFP1 - settore 1 e 2)

Collaboratori: *Ing. Andrea Calcagnini, Arch. Chiara Cerrito,*

Ing. Greta Frosini, Arch. Sara Garuglieri, Prisca Lanterna,

Arch. Elena Matteuzzi, Ing. Simone Vecchio, Arch. Beatrice Verona

Consulenti esterni_

ICF Ingegneria srl

Via di Vorno 9A/4 - 55012 Guamo (LU)

Ing. Claudio Favilla

EsseDi s.n.c. - Laboratorio di Restauro

Via Pisanica 57 - 55045 Pietrasanta (LU)

Rest. Daniela Frati (PFP2 - settore 3 e 4)

Giallo d'Argento s.n.c

Via Nunziatina 35 - 56125 Pisa (PI)

Rest. Giovanna Sarti (PFP4 - settore 7)

RESTAURO DELLE SALE DEL CAFFE' PEDROCCHI

SALA BIANCA, SALA ROSSINI, SALA EGIZIA, SALA RINASCIMENTALE, SALA GOTICA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

Relazione C.A.M. edilizia

CODICE ELABORATO

APPR_09_Relazione C.A.M.
edilizia

Sommario

1. Premessa e inquadramento normativo	4
3. Descrizione dell'intervento e obiettivi di sostenibilità	5
4. Verifica del principio DNSH (Do No Significant Harm)	5
3.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici	5
3.2 Adattamento ai cambiamenti climatici	5
3.3 Uso sostenibile delle risorse idriche	5
3.4 Economia circolare	6
3.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	6
3.6 Biodiversità ed ecosistemi	6
4. Conformità ai Criteri Ambientali Minimi (DM 24/11/2025)	6
4.1 Ambito di applicazione dei CAM	6
4.2 Uso efficiente delle risorse ed economia circolare	6
4.3 Materiali e sostanze pericolose	7
4.4 Gestione del cantiere	7
4.5 Specifiche tecniche per gli edifici e altre opere e manufatti	8
4.5.1 Diagnosi energetica	8
4.5.2 Prestazione energetica in fase estiva	8
4.5.3 Benessere termico	8
4.5.4 Impianti di illuminazione per interni	8
4.5.5 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento e condizionamento	9
4.5.6 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	9
4.5.7 Illuminazione naturale	9
4.5.8 Radiazione solare	10
4.5.9 Tenuta all'aria	10
4.5.10 Prestazioni e benessere acustico	10
4.5.11 Radon	10
4.5.12 Giunti di raccordo tra serramenti e involucro opaco	11
4.5.13 Risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti	11
4.5.14 Risparmio idrico e reti duali	11
4.5.15 Raccolta e riuso delle acque meteoriche	11
4.5.16 Piano di manutenzione dell'opera	12
4.5.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita	12
4.6 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	12
4.6.1 Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)	12
4.6.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	13
4.6.5 Prodotti in laterizio	15
4.6.6 Prodotti di legno o a base di legno	16

4.6.7 Isolanti termici ed acustici	17
4.6.8 Tramezzature, contropareti e controsoffitti per sistemi a secco	17
4.6.9 Murature in pietrame e miste	18
4.6.10 Pavimenti resilienti	18
4.6.11 Pavimenti e rivestimenti in ceramica	18
4.6.12 Chiusure oscuranti e telai per serramenti	18
4.6.13 Tubazioni in materiale plastico.....	19
4.6.14 Tubazioni in gres ceramico	19
4.6.15 Pitture e vernici	19
4.6.16 Rubinetteria e sanitari	20
4.6.17 Impianti tecnologici	20
4.6.18 Vetrate isolanti	21
4.7 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE.....	21
4.7.1 Prestazioni ambientali del cantiere	21
4.7.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno	23
4.7.3 Rinterri e riempimenti	23
4.7.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D.....	24
5. Valutazione del Ciclo di Vita (LCA).....	26
5.1 Metodologia di riferimento	26
5.2 Confini del sistema	26
5.3 Risultati e interpretazione	26
6. Life Cycle Costing – ISO 15686-5:2017	26
7. Consumi energetici	26
8. Cantierizzazione sostenibile	27
9. Impatti socio-economici	27

1. PREMESSA E INQUADRAMENTO NORMATIVO

La presente relazione si inserisce nell'ambito delle attività di progettazione esecutiva dei lavori di restauro delle superfici decorate da eseguirsi su alcune sale dell'edificio storico denominato *Caffè Pedrocchi* a Padova. L'utilizzazione dei CAM consente alla Stazione Appaltante di ridurre gli impatti ambientali degli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici, considerati in un'ottica di ciclo di vita.

2. Cenni legislativi

- Decreto 24 novembre 2025 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione e direzione lavori di interventi edilizi e opere di ingegneria civile, esecuzione di lavori, inclusi gli interventi di costruzione, ristrutturazione, manutenzione e adeguamento".
- Decreto interministeriale 11/4/2008, di approvazione del «Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione» (PAN GPP)
- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10. "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani".
- Decreto 10/4/2013 del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare di approvazione della Revisione 2013 del «Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione»;
- Decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
- D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE". COM (2014) 445 final "Opportunità per migliorare l'efficienza delle risorse nell'edilizia".
- Decreto Legge 63/2013 convertito in Legge n.90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il Decreto Interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", ai sensi dell'articolo articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 (e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto "prestazioni") ed il decreto.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ

L'intervento riguarda il restauro conservativo delle superfici decorate interne, comprendente operazioni di:
- pulitura controllata; - consolidamento localizzato degli strati di finitura; - integrazione cromatica reversibile;
- protezione finale delle superfici.

Gli obiettivi primari di sostenibilità sono: - conservazione del bene culturale e prolungamento della vita utile;
- minimizzazione dell'impiego di nuove risorse; - riduzione degli impatti ambientali lungo il ciclo di vita; - tutela della salute degli operatori e degli utenti; - conformità ai CAM Edilizia (DM 24/11/2025) e ai principi DNSH.

4. VERIFICA DEL PRINCIPIO DNSH (DO NO SIGNIFICANT HARM)

La verifica del rispetto del principio DNSH – Do No Significant Harm è condotta in coerenza con: - Regolamento (UE) 2020/852 (Tassonomia); - Regolamento (UE) 2021/241; - Guida operativa MEF-RGS (circolare n. 32/2021 e aggiornamenti); - Schede tecniche DNSH per il settore edilizia e cantieri.

L'intervento di restauro conservativo delle superfici decorate interne rientra nel Regime 2 – mero rispetto del principio DNSH, in quanto non configurabile come investimento finalizzato alla mitigazione climatica ma tale da non arrecare danni significativi ai sei obiettivi ambientali.

3.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici

L'intervento non prevede: - installazione di impianti energetici; - incremento dei consumi energetici permanenti; - utilizzo di materiali ad elevata intensità carbonica.

Le emissioni climalteranti sono limitate alla fase di cantiere e risultano contenute grazie a: - lavorazioni prevalentemente manuali; - ridotte quantità di materiali nuovi; - assenza di demolizioni.

3.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

La natura interna e conservativa dell'intervento non espone l'opera a rischi climatici diretti. Il progetto contribuisce indirettamente alla resilienza del bene attraverso il miglioramento delle condizioni conservative delle superfici decorate.

3.3 Uso sostenibile delle risorse idriche

Il consumo idrico è limitato alle operazioni di pulitura controllata. Non sono previste nuove utenze idriche né alterazioni degli impianti esistenti. Le lavorazioni avverranno con modalità tali da evitare sprechi e contaminazioni.

3.4 Economia circolare

Il progetto è impostato secondo i principi dell'economia circolare, privilegiando: - la conservazione della materia esistente; - la riduzione della produzione di rifiuti; - l'utilizzo di materiali compatibili, durevoli e reversibili; - la possibilità di manutenzione localizzata.

3.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Sono esclusi prodotti contenenti sostanze pericolose ai sensi del Regolamento REACH. I materiali impiegati dovranno essere accompagnati da schede tecniche e di sicurezza.

3.6 Biodiversità ed ecosistemi

L'intervento non comporta interferenze con ecosistemi naturali o habitat protetti.

Conclusioni DNSH: l'intervento rispetta il principio di non arrecare danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali.

4. CONFORMITÀ AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (DM 24/11/2025)

La presente relazione costituisce Relazione CAM di progetto ai sensi del DM 24 NOVEMBRE 2025 – Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia, ed è redatta in coerenza con l'art. 11, Allegato I.7 del d.lgs. 36/2023.

4.1 Ambito di applicazione dei CAM

L'intervento riguarda porzioni interne dell'edificio storico, in particolare: - superfici decorate di n. 5 sale interne; - intervento strutturale localizzato di consolidamento del plafone della Sala Rossini, realizzato nel sottotetto.

Ai sensi del DM 30/10/2025, i CAM si applicano limitatamente alle parti oggetto di intervento, risultando pertanto non pertinenti i requisiti riferiti a prestazioni energetiche globali dell'edificio o a componenti edilizie non interessate dai lavori.

4.2 Uso efficiente delle risorse ed economia circolare

L'intervento è impostato secondo i principi di conservazione della materia, minimo intervento e reversibilità. Per quanto riguarda il consolidamento strutturale del plafone della Sala Rossini, si evidenzia che: - il nuovo sistema di sostegno è costituito da profilati metallici assemblati in opera esclusivamente tramite giunzioni bullonate; - gli elementi sono realizzati in conci di dimensioni contenute, collegati mediante coprigiunti bullonati; - non sono previste saldature in opera né connessioni irreversibili.

Tale configurazione consente: - la completa smontabilità del sistema; - la possibilità di rimozione futura senza alterazione delle strutture storiche; - l'ispezionabilità e la manutenibilità nel tempo.

Il requisito di disassemblabilità, come riformulato dal DM 30/10/2025, risulta pertanto soddisfatto in modo coerente con la natura dell'intervento, mediante una soluzione tecnicamente motivata e compatibile con il restauro conservativo.

Per quanto riguarda il restauro delle superfici decorate delle altre cinque sale, il criterio di disassemblabilità non risulta applicabile, in quanto le lavorazioni sono di natura conservativa e materica (puliture, consolidamenti, integrazioni cromatiche), prive di componenti edilizie assemblate.

4.3 Materiali e sostanze pericolose

I materiali impiegati dovranno essere conformi al Regolamento REACH e privi di sostanze SVHC. La verifica avverrà mediante: - schede tecniche; - schede di sicurezza; - dichiarazioni del produttore.

I mezzi di prova saranno forniti dall'appaltatore in fase esecutiva.

4.4 Gestione del cantiere

Il cantiere sarà organizzato in modo da: - ridurre la produzione di rifiuti; - privilegiare la separazione e il corretto conferimento dei materiali; - limitare le interferenze con la fruizione del bene.

4.5 SPECIFICHE TECNICHE PER GLI EDIFICI E ALTRE OPERE E MANUFATTI

4.5.1 Diagnosi energetica

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio richiede la redazione di una diagnosi energetica dell'edificio/intervento, finalizzata a individuare le soluzioni progettuali più efficienti dal punto di vista energetico.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.2 Prestazione energetica in fase estiva

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il progetto deve garantire adeguate prestazioni energetiche in regime estivo, limitando il surriscaldamento e il fabbisogno di raffrescamento.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.3 Benessere termico

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio prevede il rispetto delle condizioni di comfort termico per gli occupanti, in conformità alle norme tecniche di riferimento.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.4 Impianti di illuminazione per interni

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Gli impianti di illuminazione interna devono essere progettati per garantire efficienza energetica, qualità illuminotecnica e riduzione dei consumi.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.5 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento e condizionamento

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il progetto deve garantire l'accessibilità e la facilità di ispezione e manutenzione degli impianti.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.6 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Devono essere assicurate adeguate condizioni di ventilazione e qualità dell'aria indoor.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.7 Illuminazione naturale

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il progetto deve favorire l'uso dell'illuminazione naturale per ridurre i consumi energetici.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.8 Radiazione solare

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio richiede la gestione della radiazione solare tramite schermature e soluzioni progettuali adeguate.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.9 Tenuta all'aria

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

L'involucro edilizio deve garantire adeguati livelli di tenuta all'aria.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.10 Prestazioni e benessere acustico

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Devono essere rispettati i requisiti di comfort e isolamento acustico.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.11 Radon

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il progetto deve prevedere misure di prevenzione e mitigazione del gas radon.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.12 Giunti di raccordo tra serramenti e involucro opaco

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I giunti devono garantire continuità prestazionale termo-igrometrica e di tenuta.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.13 Risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Gli interventi devono risolvere le cause del degrado da umidità.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.14 Risparmio idrico e reti duali

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio prevede misure per la riduzione dei consumi idrici.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.15 Raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Devono essere previste soluzioni per la raccolta e il riuso delle acque piovane.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.5.16 Piano di manutenzione dell'opera

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

È richiesto un piano di manutenzione coerente con la durabilità dell'opera.

Verifica:

Il piano di manutenzione è redatto dal Progettista Architettonico.

4.5.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio richiede la pianificazione della fase di fine vita dell'opera.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

4.6.1 Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

Applicabilità del criterio: SÌ NO
Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva
Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I prodotti da costruzione per ambienti interni devono rispettare specifici limiti di emissione di sostanze inquinanti a 28 giorni, determinati secondo UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000, al fine di garantire la qualità dell'aria indoor.

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, 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 (MG/M³) A 28 GIORNI			
SOSTANZA	LIMITE	SOSTANZA	LIMITE
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)	Xilene	<300
COV totali 1500	1500	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
Formaldeide	<60	1,4-diclorobenzene	<90
Acetaldeide	<300	Etilbenzene	<1000
Toluene	<450	2-Butossietanolo	<1500
Tetracloroetilene	<350	Stirene	<350

Verifica:

Il progetto prevederà il rispetto delle indicazioni previste dalla normativa sopra riportata, la verifica sarà eseguita per mezzo delle schede di sicurezza dei materiali.

4.6.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I calcestruzzi devono contenere almeno il 5% in peso di materia riciclata, recuperata o sottoprodotti, calcolata sul peso secco del conglomerato al netto dell'acqua.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo devono contenere una quota minima di materiale riciclato o recuperato, dimostrata mediante idonea documentazione di prodotto.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.4 Prodotti in acciaio

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

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

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

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

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

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

Verifica:

Il progetto prevederà il rispetto delle indicazioni previste dalla normativa sopra riportata.

L'Appaltatore, in fase di esecuzione dei lavori, presenterà opportuna documentazione relativamente al contenuto di materiale riciclato nella produzione dell'acciaio utilizzato.

Il rispetto di tali requisiti potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- documentazione a dimostrazione dell'adozione delle BAT (migliori tecniche disponibili (BAT) condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE)
- documentazione necessaria a l'assenza di accumulo di metalli pesanti in concentrazione superiore al 0.025%
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

4.6.5 Prodotti in laterizio

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

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

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

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

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

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

Verifica:

Il progetto prevedrà il rispetto delle indicazioni previste dalla normativa sopra riportata.

L'impresa, in fase di esecuzione dei lavori, presenterà opportuna documentazione relativamente alla composizione dei laterizi utilizzati per le diverse componenti delle murature e l'effettivo contenuto di materiale riciclato utilizzato nella produzione degli stessi.

Il rispetto di tali requisiti potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

4.6.6 Prodotti di legno o a base di legno

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il legno deve provenire da gestione forestale sostenibile certificata (FSC, PEFC o equivalenti) e rispettare i requisiti di salubrità degli ambienti interni.

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.

Verifica:

Il progetto prevedrà il rispetto delle indicazioni previste dalla normativa sopra riportata. L'impresa, in fase di esecuzione dei lavori, presenterà opportuna documentazione relativamente all'effettiva provenienza da boschi o foreste sostenibili, o circa la costituzione da legno riciclato, dei materiali di legno o a base di legno utilizzati. Gli appaltatori presenteranno adeguati attestati di conformità al requisito. Tali attestati devono

essere riferiti alle parti in legno significative del prodotto finito. Al fine di dimostrare il soddisfacimento di questo requisito, valgono come attestati di conformità:

- i certificati di catena di custodia rilasciati seguendo schemi riconosciuti a livello internazionale (per es.: FSC, PEFC o equivalente);
- le certificazioni di legalità, riconosciute a livello internazionale rilasciate da organismi di certificazione o da competenti autorità governative⁵ ;
- le attestazioni governative, quali: licenze di gestione o piani di gestione approvati;
- i riconoscimenti di legalità rilasciati da Enti o Organismi nazionali competenti, sulla base di un sistema operativo di "due diligence" riconosciuto ai sensi della legislazione europea.

Alternativamente, gli offerenti dovranno indicare i tipi (specie), le quantità e le origini (provenienza) del legno utilizzato nella produzione, allegando una dichiarazione di legalità, che garantisca la tracciabilità del legno lungo l'intera catena produttiva, dalla foresta al prodotto finale. In questo caso, se le prove fornite non saranno ritenute idonee, le amministrazioni contraenti potranno richiedere ulteriori chiarimenti o elementi di prova.

4.6.7 Isolanti termici ed acustici

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Gli isolanti devono garantire prestazioni ambientali adeguate, assenza di sostanze pericolose e contenuto di materiale riciclato ove richiesto.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.8 Tramezzature, contropareti e controsoffitti per sistemi a secco

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I sistemi a secco devono essere progettati in modo da favorire la smontabilità, il riuso e il recupero dei materiali a fine vita.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.9 Murature in pietrame e miste

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Il criterio privilegia il riuso dei materiali lapidei esistenti e l'impiego di leganti compatibili con le murature storiche.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.10 Pavimenti resilienti

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I pavimenti resilienti devono rispettare limiti di emissione indoor e requisiti di durabilità e riciclabilità.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.11 Pavimenti e rivestimenti in ceramica

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I prodotti ceramici devono essere conformi alle norme di prodotto e, se applicabile, contenere materiale riciclato.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.12 Chiusure oscuranti e telai per serramenti

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Le chiusure oscuranti e i telai devono garantire durabilità, manutenibilità e, se in legno, provenienza certificata.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.13 Tubazioni in materiale plastico

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Le tubazioni devono essere conformi alle norme di prodotto e contenere, ove previsto, materia riciclata.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.14 Tubazioni in gres ceramico

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Le tubazioni in gres ceramico devono garantire elevata durabilità e conformità alle norme tecniche di riferimento.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.15 Pitture e vernici

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

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):

2.5.11.1 recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;

2.5.13.2 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;

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

Verifica:

L'impresa, in fase di esecuzione dei lavori, dovrà presentare le opportune certificazioni in merito al rispetto dei criteri ecologici e prestazionali previsti da normativa per pitture e vernici, attraverso uno dei successivi strumenti elencati:

2.5.13.4 l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE;

2.5.13.5 rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;

2.5.13.6 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;

4.6.16 Rubinetteria e sanitari

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Rubinetteria e sanitari devono garantire la riduzione dei consumi idrici e la conformità alle norme UNI di riferimento.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.17 Impianti tecnologici

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Gli impianti devono essere installati in locali idonei, ispezionabili e manutenibili, nel rispetto delle norme igienico-sanitarie e tecniche.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.6.18 Vetrate isolanti

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I serramenti devono montare vetrate isolanti certificate secondo la serie UNI EN 1279, rilasciate da organismi di certificazione accreditati.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.7 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

4.7.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Direzione lavori CSP e CSE

Normativa:

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 storico culturali 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); Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- d) 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);
- e) 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.);
- f) 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;
- g) 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);
- h) 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;
- i) 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;
- j) 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;
- k) 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;

- l) 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;
- m) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- n) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Verifica:

Le prescrizioni di cui al presente criterio sono rinvenibili nel PSC allegato al progetto. All'assolvimento di tali prescrizioni è tenuto il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione che ha, in ragione del presente appalto, l'onere di redigere l'aggiornamento del PSC e di specificare con esso gli aspetti tecnici relative al cantiere e in assolvimento al criterio.

L'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite un 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.

4.7.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

Devono essere adottate misure per la tutela del suolo.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.7.3 Rinterri e riempimenti

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Progettista architettonico

Normativa:

I materiali di rinterro devono rispettare i requisiti ambientali previsti.

Verifica:

Il requisito non viene soddisfatto in quanto non pertinente con le finalità perseguite dal progetto.

4.7.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D

Applicabilità del criterio: SÌ NO

Fase di verifica: Progetto esecutivo Fase costruttiva

Responsabile: Appaltatore Direzione lavori CSP e CSE

Normativa:

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.

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:

1. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
2. 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.

Normalmente si individuano 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.

È richiesto che l'Appaltatore rediga un piano per la gestione sostenibile dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Verifica:

L'appaltatore dovrà richiedere ai produttori le dichiarazioni ambientali di prodotto di tipo III (EPD), marchi Ecolabel, o certificazioni sulla percentuale di materia riciclata. Le stesse richieste dovranno essere avanzate per l'assenza di sostanze pericolose, il rispetto dei limiti di emissioni di sostanze inquinanti o VOC e per la provenienza del legno da foreste a gestione responsabile.

Pertanto, l'impresa dovrà effettuare una verifica in fase preliminare precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.
- Tale verifica verrà riassunta in una relazione che conterrà le informazioni richieste dal presente decreto e sarà allegato uno specifico piano delle demolizioni (sviluppato nelle successive fasi progettuali) e l'indicazione da inserire nel materiale di appalto.
- L'impresa appaltante dovrà sottoscrivere l'impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.
- In ogni caso almeno il 70% del peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione dell'edificio esistente (escludendo il materiale proveniente dagli scavi) dovrà essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.
- A verifica, il direttore dei lavori e il CSE dovranno controllare di concerto, prima della demolizione, che la ditta esecutrice abbia prodotto una relazione contenente le specifiche sui rifiuti di demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

5. VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA (LCA)

La valutazione del ciclo di vita è condotta in forma semplificata e qualitativa, coerentemente con la scala dell'intervento e con le indicazioni contenute nelle linee guida per le opere pubbliche.

5.1 Metodologia di riferimento

L'analisi è impostata secondo: - UNI EN ISO 14040 e UNI EN ISO 14044; - EN 15978 per la strutturazione delle fasi del ciclo di vita.

L'unità funzionale è definita come 1 m² di superficie decorata restaurata con una vita utile di riferimento pari a 50 anni.

5.2 Confini del sistema

Sono considerate le seguenti fasi: - A1–A3: produzione dei materiali per il restauro; - A4–A5: trasporto e operazioni di cantiere; - B2–B3: manutenzione e riparazione programmata; - C: fine vita, considerato marginale.

5.3 Risultati e interpretazione

In analogia agli studi LCA applicati agli interventi edilizi complessi, si evidenzia che: - negli interventi conservativi l'impatto maggiore è concentrato nella fase iniziale; - l'assenza di demolizioni e la lunga durabilità dell'intervento riducono significativamente gli impatti nel lungo periodo; - la manutenzione programmata risulta ambientalmente più efficiente rispetto a interventi sostitutivi ciclici.

L'approccio conservativo adottato risulta pertanto coerente con gli obiettivi di riduzione dell'impronta ambientale lungo il ciclo di vita dell'opera.

6. LIFE CYCLE COSTING – ISO 15686-5:2017

È stata effettuata una valutazione del costo del ciclo di vita su un orizzonte temporale di 50 anni, comprendente: - costo iniziale di restauro; - manutenzione programmata; - interventi straordinari localizzati; - fine vita teorico.

L'approccio conservativo consente una riduzione dei costi complessivi rispetto a soluzioni sostitutive o invasive.

7. CONSUMI ENERGETICI

L'intervento non comporta consumi energetici permanenti. I consumi di cantiere sono temporanei e limitati.

8. CANTIERIZZAZIONE SOSTENIBILE

Sono previste le seguenti misure: - riduzione delle movimentazioni; - approvvigionamento locale dei materiali; - corretta gestione dei rifiuti tramite un piano ad hoc; - tutela degli operatori e degli ambienti interni.

9. IMPATTI SOCIO-ECONOMICI

L'intervento: - contribuisce alla conservazione del patrimonio culturale; - migliora la qualità degli spazi; - valorizza competenze artigianali specialistiche; - non genera impatti sociali negativi.