



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



COMMITTENZA:

CITTA' DI TORINO

Divisione Qualità Ambiente
Arch. Lorenzo De Cristofaro

AMIAT

Responsabile del progetto
Ing. Flavio Frizziero

PROGETTISTI:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
DI PROFESSIONISTI

Mandataria

Arch. Corradino Corrado

Mandanti

SD2 Engineering Services S.R.L.
Arch. Petitti Pier Carlo
Ing. Panero Gianluca

Progetto architettonico

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto strutturale

Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti elettrici

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti meccanici

Arch. Petitti Pier Carlo
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto CAM e DNSH

Arch. Andre' Clos
QA/CAM/361/18
AID Esperto Applicazione CAM



**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI TORINO**

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO
DI RACCOLTA IN TORINO,
VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI
CUP: C12F22000940005**

PROGETTO ESECUTIVO

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
16201	ESE	AP	RSP	01	A

Titolo

**Ambiente e territorio
Relazione CAM**

Fase progetto

ESE

Progetto

Ecocentro

File: 16201_ESE-XX-nnX_a_Testalino_CC+GL_CAM.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione

Formato (ISO)

A4

Scala

Data emissione

marzo 2025

INDICE

1	PREMESSA	5
2	CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI	7
2.2	RELAZIONE CAM	7
2.2.1	Specifiche del progetto	8
2.3	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO	9
2.3.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico	9
2.3.2	Permeabilità della superficie territoriale	10
2.3.3	Riduzione dell’effetto “isola di calore estiva” e dell’inquinamento atmosferico	13
2.3.4	Riduzione dell’impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo.....	15
2.3.5	Infrastrutturazione primaria	17
2.3.6	Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	20
2.3.7	Approvvigionamento energetico	21
2.3.8	Rapporto sullo stato dell’ambiente	22
2.3.9	Risparmio idrico	23
2.4	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI	25
2.4.1	Diagnosi energetica	25
2.4.2	Prestazione energetica	26
2.4.3	Impianti di illuminazione per interni.....	31
2.4.4	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento.....	33
2.4.5	Aerazione, ventilazione e qualità dell’aria	35
2.4.6	Benessere termico	36
2.4.7	Illuminazione naturale.....	38
2.4.8	Dispositivi di ombreggiamento	40
2.4.9	Tenuta all’aria	41
2.4.10	Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni.....	43
2.4.11	Prestazioni e comfort acustici	44
2.4.12	Radon.....	46
2.4.13	Piano di manutenzione dell’opera	47
2.4.14	Disassemblaggio e fine vita	48
2.5	SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	52
2.5.1	Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	52
2.5.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.....	53
2.5.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	55
2.5.4	Acciaio.....	57

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.5.5	Laterizi.....	59
2.5.6	Prodotti legnosi.....	60
2.5.7	Isolanti termici e acustici.....	61
2.5.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	66
2.5.9	Murature in pietrame miste	67
2.5.10	Pavimenti.....	68
2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC.....	70
2.5.12	Tubazioni in PVC e Polipropilene	71
2.5.13	Pitture e vernici.....	73
2.6	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE	75
2.6.1	Prestazioni ambientali del cantiere	75
2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo.....	75
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	78
2.6.4	Rinterri e riempimenti.....	80
2.7	CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE (NON OBBLIGATORI)	81
3	CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.....	82
3.1.1	Personale di cantiere	82
3.1.2	Macchine operatrici	82
3.1.3	Grassi ed oli lubrificanti per veicoli utilizzati durante i lavori	83
3.1.4	Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)	86
3.2	CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI (NON OBBLIGATORI).....	87
1	ALLEGATO 01 – PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI	88
2	PREMESSA	89
3	RIFIUTI DA COSTRUZIONE	90
3.1	GENERALITÀ	90
3.2	VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI SOSTANZE ESTRANEE PERICOLOSE	93
4	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE.....	95
4.2	INTERVENTO	95
4.3	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	96
4.4	DESCRIZIONE INTERVENTO	99
4.4.1	Intervento 1 – Scavi per fondazioni.....	99
4.4.2	Intervento 2 – realizzazione delle strutture.....	100
4.4.3	Intervento 3 – Opere edili	101
4.4.4	Intervento 4 – Realizzazione delle finiture e delle opere esterne	102
4.5	MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	103
4.6	CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI.....	104

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

4.7 IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO.....	105
4.7.1 IMPIANTI DI RECUPERO	105
4.8 TRASPORTO DEI RIFIUTI.....	106
4.9 OBIETTIVI RAGGIUNTI	107
4.10 ATTIVITÀ DI TRATTAMENTO.....	108
ALL.02 RELAZIONE TECNICA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DI CANTIERE	111
1 PREMESSA	112
2 CARATTERISTICHE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	113
3 CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE	114
4 MISURE PER RIDURRE GLI IMPATTI AMBIENTALI DI CANTIERE	115
BELLEZZE PAESAGGISTICHE, NATURALI E STORICO-CULTURALI	116
EMISSIONE SONORA E DI VIBRAZIONI	117
EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA (COMPRESSE LE POLVERI DI MATERIALE).....	119
INQUINAMENTO DEL SUOLO E DELLE ACQUE.....	120
CONSUMO DELLA RISORSA IDRICA.....	121
PRODUZIONE DI RIFIUTI	121
DISMISSIONE DEL CANTIERE	122
1 ALL.03 PIANO DI DISASSEMBLAGGIO E DEMOLIZIONE SELETTIVA A FINE VITA	123
2 PREMESSA	124
3 DECOSTRUZIONE SELETTIVA	125
3.1 FASE 1: PROGETTUALE.....	125
Cronoprogramma delle lavorazioni di decostruzione.....	130
3.2 FASE 2: OPERATIVA	132
3.3 FASE 3: ELENCO DEI MATERIALI UTILIZZATI NEL COSTRUITO.....	132
3.3.1 Schede dei materiali	132
3.4 SCENARI DI FINE VITA.....	136

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

1 PREMESSA

L'intervento di nuova costruzione di un nuovo centro di raccolta in Torino, via Reycend angolo via Massari, è soggetto all'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi per la categoria merceologica Edilizia, in ottemperanza all'Art.34 del Dlgs 50/2016 e s.m.i. ed emanati con Decreto Ministeriale del 23/06/2022.

L'intervento si qualifica quale nuova costruzione sia ai sensi del DPR 380/2001 che ai sensi del DM 26/06/2015.

Il progetto prevede la realizzazione di un Ecocentro per la raccolta di rifiuti per la città di Torino, circoscrizione n° 5. L'area in questione è compresa tra via Giuseppe Massari, via Enrico Reycend e via Orbetello, censita al Catasto Terreni, Foglio 1054, particella 91. La superficie complessiva su cui si svilupperà l'ecocentro è di forma rettangolare, libera da fabbricati. Si tratta di circa 4000 metri quadrati con un fronte di circa 90 metri lungo via Massari e di circa 40 metri lungo via Reycend.

Le operazioni e le modalità operative ivi eseguite non devono creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna e la flora, o inconvenienti da rumori e odori né danneggiare il paesaggio urbano dove l'Ecocentro verrà inserito. Nelle aree esterne dell'Ecocentro saranno predisposti sistemi di illuminazione e apposita ed esplicita cartellonistica, ben visibile per dimensioni e collocazione, che evidenzino le caratteristiche del centro di raccolta, le tipologie di rifiuti che possono essere conferiti, gli orari di apertura e chiusura e le norme per il comportamento degli operatori e dei cittadini/utenti.

La realizzazione dell'Ecocentro è stata strutturata prevedendo:

- la zona di conferimento e deposito dei rifiuti non pericolosi, attrezzata con cassoni scarrabili/contenitori, con la presenza di rampe carrabili sia per il conferimento facilitato di materiali ingombranti o pesanti che per le altre frazioni;
- realizzazione di una tettoia, a protezione dei rifiuti R1, R3 e R4;
- realizzazione di una tettoia, a protezione della zona di conferimento e deposito di rifiuti pericolosi e RAEE, che saranno adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici.

Le aree di deposito rifiuti differenziati saranno chiaramente identificate e munite di esplicita cartellonistica indicante la specifica tipologia dei rifiuti da conferire le relative norme per il conferimento dei rifiuti medesimi.

Per la descrizione dettagliata del progetto si rimanda alla Relazione tecnica illustrativa, allegata al progetto esecutivo.

Si riporta invece l'elenco degli elaborati che costituiscono i "documenti specifici" di supporto alla comprensione del criterio, allegati al progetto esecutivo:

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Elenco elaborati:

- All.01 - Piano di gestione dei rifiuti
- All.02 – Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere
- All.03 – Piano di disassemblaggio

Nei capitoli successivi per ciascuno dei criteri ambientali minimi contemplati dal DM 23/06/2022 si riportano: una breve descrizione del/dei requisito/i, le motivazioni di eventuale inapplicabilità del criterio, la contestuale verifica prestazionale/prescrittiva, l'eventuale miglioramento prestazionale previsto in progetto e l'elenco della documentazione specifica allegata a supporto del singolo criterio ambientale.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

2.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dal D.lgs. n. 36/2023.

2.2 RELAZIONE CAM

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

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa. Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- a) prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;
- b) particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale;
- c) particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di "Relazione CAM" allegata al progetto	-

2.2.1 Specifiche del progetto

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

Il capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo deve inoltre integrare le clausole contrattuali di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi".

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Integrazione delle specifiche tecniche delle sezioni 2.3-2.4-2.5-2.6-3.1	-

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Descrizione del criterio

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

Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Relazione che attesti la conservazione degli habitat e il mantenimento dei profili morfologici esistenti	Positiva

Nella fase di progettazione sono state condotte le indagini riferite al contesto territoriale del lotto di intervento. Lo sviluppo planimetrico ha consentito di escludere la sussistenza di problematiche che possano incidere in modo significativo sulla progettazione, in quanto il sito non presenta condizionamenti dovuti alla morfologia e all'altimetria, né alla presenza di alberi. In relazione all'andamento della superficie topografica, il lotto di progetto non presenta forme o processi significativi dal punto di vista geomorfologico. Si ritiene quindi che il progetto non influirà negativamente sui profili morfologici esistenti.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-RGE-01-A	Relazione generale
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Descrizione del criterio

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Calcolo della superficie territoriale permeabile con indicazione dell'incidenza rispetto alla superficie territoriale totale	Positiva
✓	Indicazione del coefficiente di deflusso della superficie permeabile	Positiva

Verifiche prestazionali

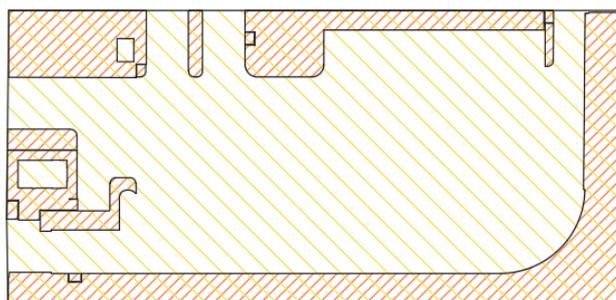
Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	60% di superficie territoriale permeabile	Negativa *
✓	Superfici con coefficiente di deflusso < 0,50	Positiva

*A seguito del calcolo dell'incidenza percentuale di superficie permeabile rispetto alla superficie territoriale del lotto oggetto di intervento, è possibile affermare che l'esito di tale verifica, compatibilmente con quanto richiesto dal presente criterio, è negativa. Si evidenzia però che la destinazione d'uso del complesso (Ecocentro per la raccolta e trattamento dei rifiuti) e le relative attività connesse, non permettono l'adozione di ampie superfici permeabili, in quanto il rischio di contaminazione del suolo a causa di sversamenti accidentali di liquami prodotti dai rifiuti è alto. Sono pertanto state adottate scelte progettuali volte alla minimizzazione del rischio di contaminazione, che si declinano nell'azione di pavimentazioni impermeabili per tutte le aree soggette a possibili contaminazioni o contatto con i rifiuti, e l'adozione di superfici permeabili a verde per tutte le aree perimetrali per le quali tale rischio è fortemente limitato.

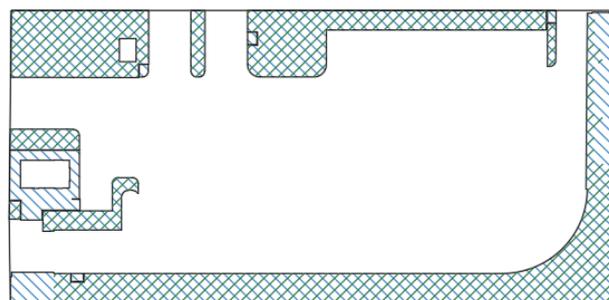
Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare la quantità di superfici permeabili/a verde

	U.M.	Valore	Verifica
Totale superficie territoriale in progetto	[m ²]	4.131,00	Negativa*
Totale superficie territoriale permeabile in progetto	[m ²]	1.268,00	
Frazione superficie territoriale permeabile/ superficie territoriale	[-]	0,31	
Frazione superficie territoriale permeabile/ superficie territoriale	[%]	31	
Superficie territoriale permeabile minima	[%]	60	



Superficie territoriale St: 4.131 mq
Superficie permeabile Sp: 1.268 mq



Superficie a verde Sv: 1.082 mq
Superficie permeabile Sp: 1.268 mq

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-AR-003-01-A	Planimetria generale
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

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

Descrizione del criterio

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

- a) una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2- Permeabilità della superficie territoriale";
- b) che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde";
- c) una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali;
- d) una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web <https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/>);
- e) che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;
- f) che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:
 - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde;
 - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
 - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali.
- g) che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Vedasi criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale"	Positiva
✓	Valutazione dello stato quali-quantitativo del verde già presente	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Pavimentazioni con indice SRI > 29	Positiva
✓	Coperture con indice SRI>29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e SRI>76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.	Positiva

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare la quantità di superfici permeabili/a verde			
	U.M.	Valore	Verifica
Totale superficie permeabile in progetto	[m ²]	1.268,00	Positiva
Totale superficie verde in progetto	[m ²]	1.082,00	
Frazione superficie verde/ superficie permeabile	[-]	0,95	
Frazione superficie verde/ superficie permeabile	[%]	85	
Superficie verde minima	[%]	60	

La quasi totalità delle superfici permeabili previste in progetto sono costituite da superfici a verde che, oltre ad assicurare un corretto deflusso delle acque superficiali, mitigano l'impatto visivo dell'Ecocentro.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-AR-003-01-A	Planimetria generale
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Descrizione del criterio

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

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

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

- b. la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge;
- c. la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- d. la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
- e. la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale.
- f. per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Presenza di un piano di conservazione e manutenzione degli ecosistemi fluviali	N.A.
✓	Presenza di impianti di raccolta e depurazione delle acque	Positiva

Il progetto prevede, a salvaguardia del terreno e dei corpi idrici ricettori, la realizzazione di una pavimentazione impermeabilizzata nelle zone di scarico e deposito dei rifiuti, un idoneo sistema di gestione delle acque meteoriche e di quelle provenienti dalle zone di raccolta dei rifiuti stessi, attraverso l'utilizzo di impianti di acque di prima pioggia, dimensionati per i primi 5 mm di pioggia. Questo impianto prevede il rilascio presso un disoleatore esterno o vasca di decantazione delle acque meteoriche per l'idoneo sistema di trattamento, per ridurre l'inquinamento verso i corpi idrici ricettori.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-MP-RTE-01-A	Relazione Impianti meccanici - idraulici - antincendio
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

Descrizione del criterio

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di impianti di raccolta e depurazione delle acque	Positiva

Il progetto prevede un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche, come meglio descritto al criterio 2.3.4 *Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo* e nella Relazione specialistica.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

16201-ESE-MP-RTE-01-A	Relazione Impianti meccanici - idraulici - antincendio
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

Il presente appalto non riguarda opere di verde pubblico, bensì la realizzazione delle sole aree verdi nel lotto dell'Ecocentro.

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

Considerando la destinazione d'uso del complesso oggetto di intervento (Ecocentro per la raccolta e il trattamento dei rifiuti), tale criterio risulta soddisfatto senza necessità di ulteriori verifiche.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”, approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

Il presente appalto non riguarda opere di illuminazione pubblica, bensì la sola illuminazione a servizio dell’Ecocentro.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

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

2.3.6 **Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile**

Descrizione del criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti. Favorisce inoltre:

1. la localizzazione dell’intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici;
2. localizzazione dell’intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie;
3. nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse;
4. la localizzazione dell’intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.

Motivazioni dell’eventuale inapplicabilità del criterio

Considerando la destinazione d’uso del complesso oggetto di intervento (Ecocentro per la raccolta e il trattamento dei rifiuti), l’applicazione di tale criterio non risulta necessaria.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Presenza di masterplan di progetto con indicazioni delle distanze da stazioni e servizi di trasporto	N.A.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Descrizione del criterio

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

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

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di relazione riguardante il soddisfacimento del fabbisogno energetico	Positiva

Per quanto riguarda il soddisfacimento del fabbisogno energetico, il progetto prevede l'installazione di un impianto in pompa di calore sia per il riscaldamento/raffrescamento che per la produzione di acqua calda sanitaria.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_01_A	Relazione tecnica ex legge 10/91
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Descrizione del criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di valutazione d'impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, questo criterio non si applica.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Per dimensioni, estensione e caratteristiche dell'intervento, si ritengono sufficienti le analisi condotte in ambito progettuale.

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Presenza di Rapporto sullo stato dell'ambiente	N.A.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.3.9 Risparmio idrico

Descrizione del criterio

Il progetto garantisce e prevede:

- l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi,

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label

- [http://www.europeanwaterlabel.eu/.](http://www.europeanwaterlabel.eu/))

b. Orinatori senz'acqua.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Relazione sui sistemi di controllo e regolazione idrica	Positiva

Si specifica che l'alternativa prevista dal presente criterio, ovvero il possesso di un'etichettatura di prodotto che determini la portata di acqua del singolo prodotto, per il presente appalto rappresenta un obbligo prescritto nell'ambito della verifica del rispetto del principio DNSH, così come riportato anche nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-MP-RTE-01-A	Relazione Impianti meccanici - idraulici - antincendio
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.1 Diagnosi energetica

Descrizione del criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "standard", basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459. Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

L'intervento è di nuova costruzione.

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Redazione/Reperimento Diagnosi Energetica (ai sensi della UNI CEI EN 16247)	N.A.
X	Redazione/Reperimento Valutazione Costi/Benefici	N.A.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.2 Prestazione energetica

Descrizione del criterio

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

- verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m²;
- verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate.
- verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

edifici storici”, di cui alla norma UNI EN 16883. Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero. I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva ($\theta_{o,t}$) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali.

La verifica garantisce quanto segue: $|\theta_{o,t} - \theta_{rif}| < 4^{\circ}\text{C}$ con un numero di ore di comfort $> 85\%$ dove: $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$

dove: θ_{rm} = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Redazione Relazione tecnica ex L.10/91 (ai sensi del Dlgs 192/05 e s.m.i. e DM 26/06/2015)	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Limiti prestazionali degli edifici NZEB (par. 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015)	Positiva
✓	Valori limite di trasmittanza termica, al netto dei ponti termici, contenuti nelle tabelle 1-4 di cui all'app. B del DM 26/06/2015 (Limiti di trasmittanza per edifici NZEB)	Positiva
X	verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m ²	N.A.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

✓	<p>verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate.</p>	Positiva
X	<p>verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.</p>	N.A.

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	0,197	0,197
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	0,213	0,213
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	0,214	0,214
S1	COPERTURA GUARDIANIA	0,205	0,205

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	---	------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	Positiva	Positiva
M2	PORTA ESTERNA	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	Positiva	Positiva
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	Positiva	Positiva
S1	COPERTURA GUARDIANIA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------



Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	77	0,042
S1	COPERTURA GUARDIANIA	590	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M2	PORTA ESTERNA	0,535	-
W1	120*110	1,195	0,000
W2	200*110	1,195	0,000
W3	60*110	1,195	0,000

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Guardiola

Superficie disperdente S	<u>151,41</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,25</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Guardiola

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>22,48</u>	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,033</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>113,99</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>138,58</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>18,82</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>21,23</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	



Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>149,63</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>2,21</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>4,83</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>13,49</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>170,15</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>227,56</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>15,08</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _p [%]	η _{p,amm} [%]	Verifica
<i>Centralizzato</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>76,2</i>	<i>70,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Guardiola</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>140,2</i>	<i>64,7</i>	<i>Positiva</i>
<i>Centralizzato</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>389,7</i>	<i>207,5</i>	<i>Positiva</i>

Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>87,62</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,00</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>84,6</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>174</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>2585</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>4,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>853</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>155,07</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1632</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>170,15</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>2585</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>91,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_01 _A	Relazione tecnica ex legge 10/91
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Descrizione del criterio

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

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

- a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Considerando la destinazione d'uso della guardiola e le relative attività che vi si svolgeranno all'interno, non risulta necessario eseguire le verifiche del presente criterio, in quanto la guardiola costituisce uno spazio per cui non è prevista un'occupazione continuativa né lo svolgimento di particolari attività dal punto di vista visivo.

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Redazione Relazione sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione	N.A.

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Durata minima lampade a LED 50.000 ore	N.A.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Descrizione del criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013. Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Planimetria con indicazione dei locali tecnici destinati ad apparecchiature e macchine	Positiva

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

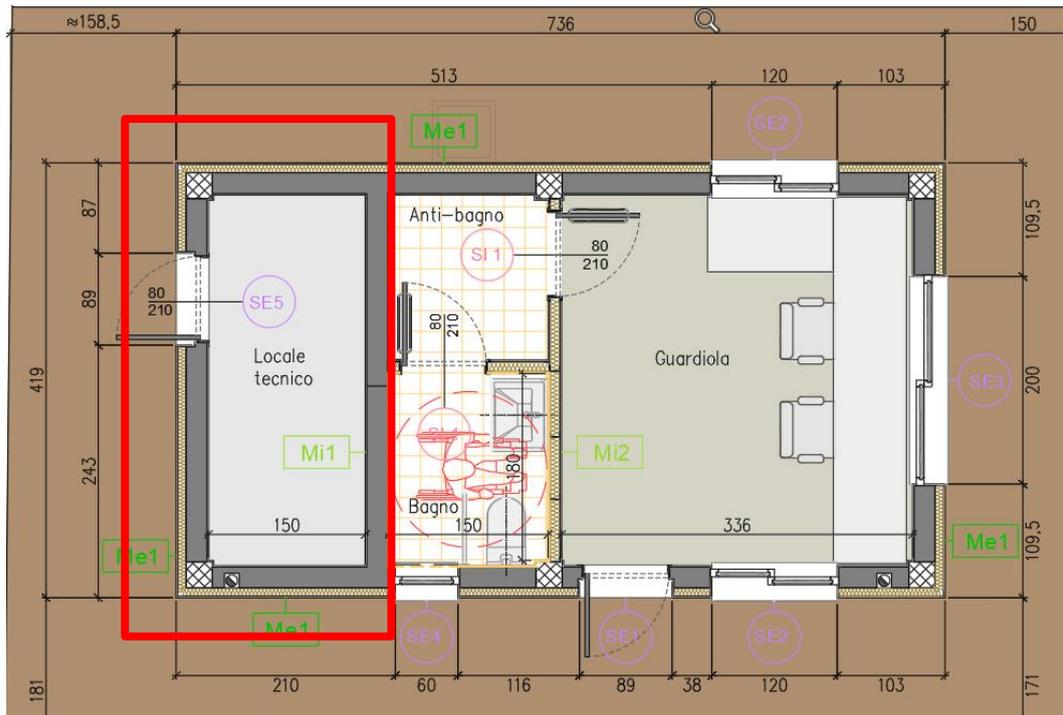


Figura 1 - Planimetria con indicazione del locale tecnico

Il progetto prevede l'inserimento del locale tecnico all'interno del fabbricato della guardiola, in posizione perimetrale e accessibile direttamente ed esclusivamente dall'esterno.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-AR-012-01-A	Guardiana: pianta, prospetti, sezioni e stratigrafie
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Descrizione del criterio

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti. Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, *very low polluting building* per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e *low polluting building* per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

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

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi. Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pretrattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Considerando la tipologia di utilizzo dell'ambiente (che per sua natura prevede un'occupazione degli spazi interni non continuativa e spesso alternata a lunghe permanenze all'esterno) i ricambi d'aria sono già garantiti in modo naturale; infatti, in questo specifico caso la ventilazione meccanica controllata non apporterebbe alcun beneficio energetico, in considerazione al ricambio meccanico minimo da garantire.

Progetto Esecutivo - Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Redazione elaborato circa le strategie di ventilazione adottate	N.A.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.6 Benessere termico

Descrizione del criterio

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV e di PPD	Positiva

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	Guardiola	Positiva	B	A	B

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_0 1_A	Relazione tecnica ex legge 10/91
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.4.7 Illuminazione naturale

Descrizione del criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna. Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale). Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici. Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del blocco o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Garantire i valori minimi di illuminamento da luce naturale	N.A.
✓	Garantire i valori minimi di FLD (maggiore del 2%)	Positiva

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Fattore medio di luce diurna	Positiva

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]	FLDm calcolato [%]
1	1	Guardiola	Positiva	2,00	3,698

Zona 1 - Guardiola | Locale 1 - Guardiola

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ϵ	Coeff. di riduzione ψ
W1	120*110	T	Nord	0,48	0,93
W1	120*110	T	Sud	0,48	0,93
W2	200*110	T	Est	0,48	0,96

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m)	0,74
Fattore medio di luce diurna limite	2,00 %
Fattore medio di luce diurna FLDm	3,70 %
Verifica FLDm	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_0 1_A	Relazione tecnica ex legge 10/91
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Descrizione del criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare). Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501. Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Garantire un fattore di trasmissione solare totale della schermatura inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.	Positiva

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (ggl+sh)

Cod.	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m ² K]		Ggl,sh max [W/m ² K]
W1	finestra: 120*110	Positiva	0,350	≥	0,287
W2	finestra: 200*110	Positiva	0,350	≥	0,355
W3	finestra: 60*110	Positiva	0,350	≥	0,355

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_0 1_A	Relazione tecnica ex legge 10/91
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.9 Tenuta all'aria

Descrizione del criterio

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

- Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

connessioni delle strutture stesse.

- c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

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

- a. Per le nuove costruzioni: n50: < 2
valore minimo
n50: < 1 valore premiante
- b. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello: n50: < 3,5 valore minimo
n50: < 3 valore premiante

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Garantire i valori n50 secondo norma UNI EN ISO 9972	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	MURO PERIMETRALE ESTERNO	Positiva	Positiva
M2	T	PORTA ESTERNA	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	Positiva	Positiva
P2	G	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	Positiva	Positiva
S1	T	COPERTURA GUARDIANIA	Positiva	Positiva

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201_ESE_MEP_RSP_01_A	Relazione tecnica ex legge 10/91
16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
(Nome allegato)	

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Descrizione del criterio

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

- a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a “stella” o ad “albero” o a “lisca di pesce”, mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli “access-point” ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza. Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Garantire una ridotta esposizione a campi magnetici	Positiva

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Descrizione del criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto

B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2. Gli ambienti interni, ad esclusione

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367. Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti. Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Redazione di relazione tecnica dei requisiti acustici passivi e di comfort degli ambienti interni	Positiva

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-FT-RSP-01-A	Relazione acustica
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.4.12 Radon

Descrizione del criterio

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m³.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto. Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Garantire il rispetto dei limiti massimi di concentrazione	Positiva

Dalle analisi condotte non si evince la presenza di rischio radon¹

¹ Geoportale Arpa Piemonte:
<https://geoportale.arpa.piemonte.it/app/public/?pg=mappa&ids=2d2fb8900b6b4e9ba536c6bc4123d844>

Progetto Esecutivo – Relazione CAM



Figura 2 - Concentrazioni radon area di intervento

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.13 Piano di manutenzione dell’opera

Descrizione del criterio

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

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Redazione piano generale di manutenzione dell'opera	Positiva

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-PMA-01-A	Piano di manutenzione (Progetto Architettonico - Impianto Meccanico - Impianto Idraulico - Antincendio)
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Descrizione del criterio

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

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Redazione piano per il disassemblaggio e demolizione selettiva	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Componenti edilizi per il 70% in peso/peso riciclabili e riutilizzabili	Positiva

Per la verifica del presente criterio è stato redatto il Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita, che si riporta in allegato alla presente relazione di verifica dei Criteri Ambientali Minimi. In particolare, sono stati redatti due scenari di fine vita, ipotizzando le operazioni di recupero/smaltimento dei principali componenti dell'edificio. Si riporta di seguito lo scenario n.2.

Lo scenario n.2 contempla l'ipotesi di recupero e/o riutilizzo dei seguenti materiali/componenti:

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Tipologia di struttura	Materiali
Strutture in cemento armato, murature	Cemento
Pavimenti	Mattonelle e ceramiche
PVC, Tubazioni	Plastica
Armature per strutture in c.a.	Ferro e acciaio
Lana di roccia, XPS	Materiali isolanti
Tramezzature in cartongesso	Materiali da costruzione a base di gesso
Pavimenti, soglie	Pietra
Asfalti e membrane	Miscele bituminose

Materiali	Totale [ton]	Avvio a riciclo/riutilizzo [ton]	Avvio a downcycling [ton]	Utilizzo come energia [ton]	Avvio a smaltimento [ton]
Cemento	1430,91	-	1359,36	-	71,55
Mattonelle e ceramiche	0,29	-	0,29	-	-
Pietra	4,75	4,75	-	-	-
Plastica	0,41	0,41	-	-	-
Ferro e acciaio	66,06	66,06	-	-	-
Materiali da costruzione a base di gesso	0,57	-	-	-	0,57
Miscele bituminose	206,70	-	-	-	206,70
Materiali isolanti	0,85	-	-	-	0,85
TOTALE	1710,53	71,22	1359,65	0,00	279,65
Totale materiali impiegati in progetto			1710,53	ton	
Totale materiali avviati a recupero/riutilizzo			1430,88	ton	
Percentuale materiali avviati a recupero/riutilizzo			83,65%		

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

All.03	Piano di disassemblaggio e fine vita
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Descrizione del criterio

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

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

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di rapporti di prova 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 etichetta o certificazione ²	Positiva

In aggiunta alle specifiche qui prescritte, per gli stessi materiali, in conformità al vincolo “Prevenzione e riduzione dell’inquinamento” (verifica del rispetto del principio DNSH), si dovrà verificare l’assenza di sostanze pericolose inquinanti di cui al “Authorization List” presente nel regolamento REACH.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-AP-RSP-02-A	Relazione di rispetto principio DNSH
16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato Speciale d'Appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Descrizione del criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma

² 2 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)

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (DAP/EPD) o certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche) o di tipo II (Autodichiarazione certificata)	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Contenuto di materiale riciclato (sul prodotto secco) pari al 5% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	Positiva

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale miscela	[kg]	1.394.736,00	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	5,00	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	5,00	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	69.736,80	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	69.736,80	

Il progetto prevede l'impiego di calcestruzzo gettato in opera per la realizzazione della struttura portante, comprensiva di fondazione e strutture in elevazione. Inoltre, il progetto prevede la

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

realizzazione di pavimentazioni in battuto di cemento per il fabbricato della guardiania. Per tale materiale si prescrive l'impiego di un tipo di calcestruzzo con un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 5% in peso del peso totale, come prescritto dal capitolato speciale d'appalto.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

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

Descrizione del criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (DAP/EPD) o certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche) o di tipo II (Autodichiarazione certificata)	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 5% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto, per prodotti prefabbricati in calcestruzzo.	N.A.
✓	Contenuto di materiale riciclato pari al 7,5% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto, per blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato.	Positiva

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale miscela	[kg]	36.171,60	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	7,5	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	7,5	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	2.712,87	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	2.712,87	

Il progetto prevede la realizzazione di murature in blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato per il fabbricato della guardiania. Per tale materiale si prescrive l'impiego di un tipo di prodotto con un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 7,5% in peso del peso totale, come prescritto dal capitolato speciale d'appalto.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.5.4 Acciaio

Descrizione del criterio

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

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

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

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

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (DAP/EPD) o certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche) o di tipo II (Autodichiarazione certificata)	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Contenuto di materiale riciclato maggiore del 75/65% (uso strutturale/non strutturale) in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto (acciaio da forno elettrico non legato)	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato – ACCIAIO STRUTTURALE			
	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale acciaio	[kg]	60.318,24	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	75	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	75	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	45.238,68	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	45.238,68	

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato ACCIAIO NON STRUTTURALE			
	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale acciaio	[kg]	5.742,15	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	65	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	65	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	3.732,39	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	3.732,39	

Il progetto prevede l'impiego di acciaio per l'armatura delle strutture in calcestruzzo, per la realizzazione di strutture metalliche e per la lattoneria. Per tale materiale si prescrive l'impiego di un tipo di acciaio con un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 75%/65% (acciaio strutturale/acciaio non strutturale) in peso del peso totale, come prescritto dal capitolato speciale d'appalto.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

2.5.5 Laterizi

Descrizione del criterio

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.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Materiale/componente non previsto in progetto.

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (DAP/EPD) o certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche) o di tipo II (Autodichiarazione certificata)	N.A.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato minimo 15% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto (dipende dal tipo di laterizio)	N.A.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.5.6 Prodotti legnosi

Descrizione del criterio

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Materiale/componente non previsto in progetto.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: certificazione FSC®, certificazione PEFC®, marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.	N.A.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.5.7 Isolanti termici e acustici

Descrizione del criterio

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

- a. da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b. da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

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

- c. I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λ_D (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).

- d. non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e. Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f. Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g. Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h. Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- i. Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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%

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	A supporto della dichiarazione di contenuto di materia riciclata, presenza alternativa di: dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (DAP/EPD) o certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche) o di tipo II (Autodichiarazione certificata)	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

✓	Processo di produzione che NON contempla l'uso di: ritardanti di fiamma soggetti a restrizioni agenti espandenti con potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero non devono essere prodotti utilizzando catalizzatori al piombo (formazione di schiuma plastica) agenti espandenti <6% in peso sul prodotto finito (per produzione da resine di polistirene espandibile)	Positiva
---	--	----------

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Lana di roccia: Contenuto di materiale riciclato pari al 15% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	Positiva
✓	Polistirene espanso estruso (XPS): Contenuto di materiale riciclato pari al 10% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	Positiva

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato LANA DI ROCCIA

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale materiale	[kg]	660,97	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	15	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	15	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	99,14	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	99,14	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato XPS

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale materiale	[kg]	187,74	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	10	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	10	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	18,77	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	18,77	

Il progetto prevede la coibentazione della copertura e del solaio controterra tramite l'impiego di pannelli in XPS, la coibentazione delle partizioni interne e la realizzazione di cappotto termico con pannelli in lana di roccia. Per tali materiali si prescrive, rispettivamente, l'impiego di un tipo di pannello XPS con un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 10% in peso del peso totale, e un tipo di pannello di lana di roccia con contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 15% in peso del peso totale, come prescritto dal capitolato speciale d'appalto.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Descrizione del criterio

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Contenuto di materiale riciclato maggiore del 5% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	Positiva

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale	[kg]	565,30	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	5	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	5	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	28,26	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	28,26	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Il progetto prevede l'impiego di strutture in cartongesso per la realizzazione di tramezzature e controsoffitti. Per tale materiale si prescrive l'impiego di un tipo di calcestruzzo con un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 5% in peso del peso totale, come prescritto dal capitolato speciale d'appalto.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

2.5.9 Murature in pietrame miste

Descrizione del criterio

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Materiale/componente non previsto in progetto

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 100% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	N.A.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.5.10 Pavimenti

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Descrizione del criterio

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

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

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell’aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell’acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate).

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi 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.

Motivazioni dell’eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche), in particolare marchio Ecolabel	Positiva

Si segnala che le pavimentazioni ceramiche dovranno essere dotate di marchio Ecolabel UE valutati in conformità alla precedente decisione 2009/607/CE in conformità all'art.7 della già citata decisione UE2021/476.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

2.5.10.2 Pavimentazioni resilienti

Descrizione del criterio

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

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

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

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Materiale/componente non previsto in progetto

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.	N.A.

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 10-20% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto (dipende dal tipo di pavimentazione)	N.A.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

Descrizione del criterio

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Materiale/componente non previsto in progetto

Verifiche prestazionali

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 20% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	N.A.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

(Nome allegato)	
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Descrizione del criterio

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Contenuto di materiale riciclato pari al 20% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto	Positiva

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare il contenuto di riciclato

	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale	[kg]	412,20	POSITIVA
Frazione contenuto riciclato minima	[%]	20	
Frazione contenuto riciclato in progetto	[%]	20	
Peso contenuto di riciclato minimo	[kg]	82,44	
Peso contenuto di riciclato in progetto	[kg]	82,44	

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

2.5.13 Pitture e vernici

Descrizione del criterio

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

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza di certificazione di prodotto di tipo I (etichette ecologiche), in particolare marchio Ecologico comunitario Ecolabel UE.	Positiva
✓	Presenza di schede di sicurezza per l'individuazione delle sostanze pericolose	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Il progetto prevede la tinteggiatura delle pareti esterne con vernice fotocatalitica. Per quanto concerne i prodotti di verniciatura si prescrive la scelta di prodotti conformi con quanto riportato nel presente criterio e nel capitolato speciale d'appalto.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-GE-CSP-01-A	Capitolato speciale d'appalto
16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Per i criteri ambientali minimi di questa sezione è sempre necessario fare riferimento anche ai documenti allegati alla presente relazione tecnica, quali:

- All.02: Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

Si specifica che l'appaltatore dovrà accettare le disposizioni riportate nella suddetta relazione, nei termini indicati nel capitolato speciale d'appalto, ma potrà altresì proporre soluzioni migliorative rispetto a quelle previste in progetto.

2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Descrizione del criterio

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

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

- a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

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

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

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

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Obbligo da parte dell'appaltatore di verifica preventiva alla demolizione, approvazione in contraddittorio del progetto del piano di demolizione selettiva e sottoscrizione d'impegno Obbligo da parte dell'appaltatore di verifica preventiva alla demolizione, approvazione in contraddittorio del progetto del piano di demolizione selettiva e sottoscrizione d'impegno.	Positiva

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Rifiuti non pericolosi, compresi gli impianti tecnologici derivanti da demolizione, per un peso pari al 70% rispetto peso totale dei rifiuti non pericolosi, avviati ad impianti di trattamento per il recupero e/o il riciclaggio	Positiva

Nota alle verifiche prestazionali:

Trattandosi di un intervento di nuova costruzione su sedime completamente libero da fabbricati preesistenti, la realizzazione di tale progetto non prevede alcun tipo di demolizione, fatta eccezione per l'escavazione di terreno; in particolare, per le terre e le rocce da scavo si prescrive, previa analisi chimico-fisica, il riutilizzo in situ. Pertanto, le verifiche quantitative del presente criterio sono state eseguite considerando i soli sfridi di lavorazione prodotti durante la fase di cantiere.

NOTA BENE: tra i rifiuti avviati a recupero/riciclaggio sono state considerate le seguenti operazioni: riciclo, downcycling e recupero sotto forma di energia.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Tabella riassuntiva dei calcoli per determinare la quantità di rifiuti non pericolosi avviati al recupero/riciclaggio – SFIDI DI LAVORAZIONE IN FASE DI CANTIERE			
	U.M.	Valore	VERIFICA
Peso totale rifiuti	[kg]	4.467.458,56	POSITIVA
Peso totale rifiuti pericolosi e delle terre e rocce da scavo ³	[kg]	4.404.375,99	
Peso totale rifiuti al netto dei rifiuti pericolosi e delle terre e rocce da scavo	[kg]	63.082,57	
Peso rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[kg]	57.304,62	
Frazione minima di rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[%]	70%	
Frazione in progetto di rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[%]	91%	

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

All.01	Piano di Gestione dei Rifiuti
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Descrizione del criterio

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

³ Si faccia riferimento all'allegato specifico (bilancio rifiuti da demolizione e da costruzione) per la definizione specifica dei codici CER e delle quantità di rifiuti pericolosi non avviabili al recupero/riciclaggio.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde. Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Obbligo di redazione di analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo	Positiva

Il progetto prevede lo scavo di circa 2400 m³ di terreno. Si prescrive il riutilizzo in situ del materiale escavato, ricco di materiale organico e di minerali.

Verifiche prestazionali

Nessuna

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai "documenti base" elencati nel capitolo "Premessa", fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

All.01	Piano di gestione rifiuti
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Descrizione del criterio

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio “2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno”, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

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

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Nessuna

Verifiche prestazionali

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 70% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto, per riempimenti con miscele betonabili	N.A.
X	Contenuto di materiale riciclato pari al 30% in peso sul peso totale del materiale impiegato in progetto, per riempimenti con miscele legate con leganti idraulici	N.A.
✓	Riutilizzo materiale di scavo	Positiva

Il progetto prevede l'esecuzione dei rinterri con parte del materiale di scavo presente in situ, previa analisi chimico fisica per determinarne l'assenza di sostanze pericolose.

Eventuale prestazione superiore alle prescrizioni

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Nessuna

Documenti specifici di supporto alla comprensione del criterio:

Per il dettaglio dei dati di progetto, oltre ai “documenti base” elencati nel capitolo “Premessa”, fare riferimento ai seguenti documenti allegati alla presente Relazione Tecnica:

16201-ESE-AR-CME-01-A	Computo metrico estimativo
(Nome allegato)	
(Nome allegato)	

2.7 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE (NON OBBLIGATORI)

I criteri della sezione 2.7 non sono applicati poiché il gruppo di progettazione è già stato individuato e contiene una figura certificata esperta nell’applicazione dei Criteri Ambientali Minimi.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

3 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

3.1.1 Personale di cantiere

Descrizione del criterio

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

Motivazioni dell’eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio	Positiva

3.1.2 Macchine operatrici

Descrizione del criterio

L’aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

Motivazioni dell’eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM
Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio	Positiva

Considerando la modifica alla scadenza per l'installazione e l'immissione sul mercato di macchine mobili non stradali con motori cosiddetti "di transizione", l'applicazione delle prescrizioni contenute nel presente criterio, dovrà essere oggetto di valutazione, anche in riferimento alle prescrizioni del criterio 2.6.1. si prescrive in ogni caso per tutti i motori $P < 56\text{kW}$, $56 < P < 130\text{kW}$, $P > 130\text{kW}$, l'appartenenza degli stessi alla fase IIIA.

3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per veicoli utilizzati durante i lavori

Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Descrizione del criterio

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati. Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla *Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBBER)* e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri 3.1.3.2 e 3.1.3.3 o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Progetto Esecutivo – Relazione CAM
Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Presenza documentazione tecnica “manuale di uso e manutenzione del veicolo”	Positiva

Le prescrizioni previste dal presente criterio potranno essere applicate solamente dopo l'individuazione dell'appaltatore e previo confronto congiunto circa la compatibilità dei motori delle macchine operatrici che lo stesso intende utilizzare per il presente appalto con le tipologie di lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata.

Grassi ed oli biodegradabili

Descrizione del criterio

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale. Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e potenzialmente) bioaccumulabili. Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (%p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1. tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo.

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	>90%	>80%
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

Progetto Esecutivo – Relazione CAM
Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7, oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio	Positiva
✓	Possesso marchio Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024	Positiva

Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

Descrizione del criterio

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella:

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio	Positiva
✓	Possesso certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®	Positiva

3.1.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

Descrizione del criterio

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

Motivazioni dell'eventuale inapplicabilità del criterio

Nessuna

Verifiche prescrittive

Assoggettabilità	Requisito	Verifica
✓	Possesso certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita, Ecolabel (UE)	Positiva

Progetto Esecutivo – Relazione CAM

3.2 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI (NON OBBLIGATORI)

Non si prevede l’applicazione di criteri premianti per l’intervento in oggetto, considerando che l’applicazione del protocollo CAM e dei requisiti necessari al rispetto del principio DNSH sono sufficienti ad ottenere una buona prestazione in relazione agli impatti ambientali dovuti all’esecuzione delle opere.

1 ALLEGATO 01 – PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

2 PREMESSA

2.1 DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento di nuova costruzione di un nuovo centro di raccolta in Torino, via Reycend angolo via Massari, è soggetto all'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi per la categoria merceologica Edilizia, in ottemperanza all'Art.34 del Dlgs 50/2016 e s.m.i. ed emanati con Decreto Ministeriale del 23/06/2022. L'intervento si qualifica quale nuova costruzione sia ai sensi del DPR 380/2001 che ai sensi del DM 26/06/2015.

Il progetto prevede la realizzazione di un Ecocentro per la raccolta di rifiuti per la città di Torino, circoscrizione n° 5. L'area in questione è compresa tra via Giuseppe Massari, via Enrico Reycend e via Orbetello, censita al Catasto Terreni, Foglio 1054, particella 91. La superficie complessiva su cui si svilupperà l'ecocentro è di forma rettangolare, libera da fabbricati. Si tratta di circa 4000 metri quadrati con un fronte di circa 90 metri lungo via Massari e di circa 40 metri lungo via Reycend. Le operazioni e le modalità operative ivi eseguite non devono creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna e la flora, o inconvenienti da rumori e odori né danneggiare il paesaggio urbano dove l'Ecocentro verrà inserito. Nelle aree esterne dell'Ecocentro saranno predisposti sistemi di illuminazione e apposita ed esplicita cartellonistica, ben visibile per dimensioni e collocazione, che evidenzia le caratteristiche del centro di raccolta, le tipologie di rifiuti che possono essere conferiti, gli orari di apertura e chiusura e le norme per il comportamento degli operatori e dei cittadini/utenti.

La realizzazione dell'Ecocentro è stata strutturata prevedendo:

- la zona di conferimento e deposito dei rifiuti non pericolosi, attrezzata con cassoni scarrabili/contenitori, con la presenza di rampe carrabili sia per il conferimento facilitato di materiali ingombranti o pesanti che per le altre frazioni;
- realizzazione di una tettoia, a protezione dei rifiuti R1, R3 e R4;
- realizzazione di una tettoia, a protezione della zona di conferimento e deposito di rifiuti pericolosi e RAEE, che saranno adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici.

Le aree di deposito rifiuti differenziati saranno chiaramente identificate e munite di esplicita cartellonistica indicante la specifica tipologia dei rifiuti da conferire le relative norme per il conferimento dei rifiuti medesimi.

Per la descrizione dettagliata del progetto si rimanda alla Relazione tecnica illustrativa, allegata al progetto esecutivo. Il presente elaborato costituisce il 'Piano di gestione dei rifiuti da C&D', da considerarsi in allegato alla Relazione di verifica dei Criteri Ambientali Minimi, redatta per il progetto esecutivo.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

3 RIFIUTI DA COSTRUZIONE

L'intervento di nuova costruzione di un centro di raccolta in Torino, non prevede interventi veri e propri di demolizione, in quanto si tratta di un intervento di nuova costruzione da effettuarsi su un lotto attualmente libero da ogni costruzione/infrastruttura. Pertanto, tra i rifiuti di cantiere sono state considerati solamente:

- le terre e rocce da scavo;
- rifiuti da demolizione;
- gli sfidi di lavorazione dei vari materiali;
- gli imballaggi dei nuovi componenti.

3.1 GENERALITÀ

Per quanto riguarda l'intervento di nuova costruzione di un nuovo centro di raccolta in Torino dovranno essere previste le seguenti operazioni:

1. Allestimento cantiere;
2. Esecuzione di scavi;
3. Opere strutturali ed edili;
4. Opere impiantistiche;
5. Pavimenti e rivestimenti;
6. Infissi interni ed esterni;
7. Lavori di sistemazione esterna;
8. Smobilizzo cantiere.

Costituiscono, inoltre, rifiuto di cantiere gli imballaggi dei nuovi componenti forniti, principalmente in legno, plastica e metalli.

Per quanto riguarda il processo di demolizione e rimozione, si dovrà procedere classificando le frazioni di rifiuti per codici CER, da mettere temporaneamente in riserva nell'area di cantiere, in attesa di avvio agli impianti di recupero.

Considerando le tipologie di rifiuto previste, l'appaltatore dovrà prevedere un numero di cassoni per rifiuti adeguato ad accogliere tutte le tipologie di rifiuto che saranno prodotte durante la demolizione, prevedendo almeno nr.1 cassone per ognuna delle tipologie di rifiuto quali:

- Cemento – CER 17.01.01
- Mattonelle e ceramiche– CER 17.01.03
- Materiali isolanti– CER 17.06.04
- Ferro e acciaio– CER 17.04.05

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

- Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03– CER 17.05.04
- Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01– CER 17.08.02
- Miscele bituminose– CER 17.03.02
- Pietra – CER 01.04.13
- Inerti misti– CER 17.01.07
- Metalli misti– CER 17.04.07
- Imballaggi di carta e cartone– CER 15.01.01
- Imballaggi di plastica– CER 15.01.02
- Imballaggi in legno– CER 15.01.03
- Imballaggi metallici– CER 15.01.04

Al fine di facilitare la fase di smistamento e accantonamento nei cassoni, l'appaltatore dovrà identificare in modo univoco i cassoni in funzione della tipologia di rifiuto che devono accogliere; potrà usare il metodo che più ritiene adeguato a segnalare e identificare in modo univoco i contenitori.

In prima analisi è possibile determinare la tipologia e natura dei rifiuti che saranno prodotti. Nella tabella sottostante si riporta per ciascuna tipologia di rifiuto individuato, la natura dello stesso, la provenienza del rifiuto e le possibili strategie di recupero/riciclo/riuso individuate in relazione alla proposta progettuale.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	CODICE CER	PROVENIENZA RIFIUTO	QUANTITA' O MASSA	MODALITA' DI RECUPERO/RIUSO (IPOTESI)
Cemento	17.01.01	Sfridi di lavorazione	57,24	R5
Mattonelle e ceramiche	17.01.03	Sfridi di lavorazione	0,01	R5
Materiali isolanti	17.06.04	Sfridi di lavorazione	0,04	D15
Ferro e acciaio	17.04.05	Sfridi di lavorazione	1,32	R4
Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	17.05.04	Scavi	3844,67	R5/D15
Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	17.08.02	Sfridi di lavorazione	0,01	D15
Miscele bituminose	17.03.02	Sfridi di lavorazione	559,70	D15
Pietra	01.04.13	Sfridi di lavorazione	0,10	R5
Inerti misti	17.01.07	Demolizioni/rimozioni	1,70	R5/D15
Metalli misti	17.04.07	Demolizioni/rimozioni	0,67	R4
Imballaggi di carta e cartone	15.01.01	Nuovi componenti forniti	0,50	R1/R3
Imballaggi di plastica	15.01.02	Nuovi componenti forniti	0,50	R5
Imballaggi in legno	15.01.03	Nuovi componenti forniti	0,50	R1/R3
Imballaggi metallici	15.01.04	Nuovi componenti forniti	0,50	R4

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

3.2 VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI SOSTANZE ESTRANEE PERICOLOSE

Trattandosi di un intervento di nuova realizzazione, i soli rifiuti presenti in cantiere sono costituiti dagli sfidi di lavorazione dei materiali in progetto; pertanto, tali materiali non contengono sostanze estranee e pericolose per loro composizione all'origine.

Prospetto 2.1 - Risultati dell'indagine sulla presenza di materiali potenzialmente pericolosi

RISULTATI DELL'INDAGINE SULLA PRESENZA DI MATERIALI POTENZIALMENTE PERICOLOSI			
	PRESENTI		TIPO DI RIFIUTO
	SI	NO	
2.1 fibre artificiali vetrose		NO	
2.2 altri tipi di materiali isolanti diversi da quelli del punto 2.1 del presente prospetto		NO	
2.3 contenitori per olii minerali o idrocarburi (es. serbatoio)		NO	
2.4 rivelatori di fumo radioattivi		NO	
2.5 camini o sfiati industriali (per esempio rivestimenti in ceramiche di camini per il riscaldamento o industriali)		NO	
2.6 materiali o componenti isolanti contenenti fluoroclorocarburi (es. elementi interni ai pannelli)		NO	
2.7 scorie (ad esempio come riempimento nelle intercapedini)		NO	
2.8 terreni contaminati da idrocarburi o da altri contaminanti	SI		Inerti da scavo (materiale soggetto ad analisi a campione per determinare l'effettiva assenza di sostanze pericolose)
2.9 detriti da incendio o di macerie contaminate		NO	
2.10 isolanti contenenti PCB		NO	
2.11 componenti elettrici contenenti sostanze inquinanti (es. contenenti lampade a gas con mercurio, lampade fluorescenti, lampade a risparmio energetico; contenenti condensatori con PCB, altri materiali operativi elettrici contenenti PCB, cavi con altri fluidi isolanti)		NO	
2.12 refrigerante e isolante con fluoroclorocarburi in apparecchi per il raffreddamento e in condizionatori		NO	
2.13 materiali contenenti IPA (per esempio, catrame, cartone catramato, carbone, scorie)		NO	
2.14 elementi costruttivi impregnati di sale, olio, catrame o fenoli		NO	
2.15 materiali contenenti amianto (ad esempio, cemento amianto, amianto friabile, giunture e guarnizioni in amianto, pavimenti con amianto)		NO	
2.16 altre sostanze pericolose		NO	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

Prospetto 3.1 - Risultati dell'indagine sulla presenza di elementi che potrebbero ridurre la riciclabilità del materiale da C&D e preferibilmente da avviare singolarmente a recupero

RISULTATI DELL'INDAGINE SULLA PRESENZA DI ELEMENTI CHE POTREBBERO RIDURRE LA RICICLABILITÀ DEL MATERIALE DA C&D E PREFERIBILMENTE DA AVVIARE SINGOLARMENTE A RECUPERO			
	PRESENTI		LAVORAZIONE
3.1 macchine fisse (es. impianti tecnici domestici) elettrodomestici ed altre suppellettili		NO	
3.2 strutture del pavimento e costruzioni in doppio pavimento	SI		Sfidi di lavorazione
3.3 pavimenti e rivestimenti non minerali (esclusa la carta da parati)	SI		Sfidi di lavorazione
3.4 controsoffitti	SI		Sfidi di lavorazione
3.5 installazioni in plastica sul muro (ad esempio, cavi, canalette per i cavi e tubi per i servizi sanitari)	SI		Sfidi di lavorazione
3.6 strutture di facciata (ad esempio tende, facciate sospese, facciate di vetro, sistemi di isolamento termico)		NO	
3.7 guarnizioni (ad esempio in cartone catramato, pellicole plastiche)		NO	
3.8 materiali contenenti gesso (es. cartongesso, pannelli livellanti per il pavimento a base di cartongesso) con l'eccezione di pavimenti di livellamento a base di gesso), con l'eccezione di intonaco e intonaco a base di gesso	SI		Sfidi di lavorazione
3.9 partizioni a base di sughero, calcestruzzo poroso, cemento, lastre in lana di legno, legno, plastica		NO	
3.10 vetro, pareti di vetro, muri di mattoni di vetro		NO	
3.11 tutti i materiali isolanti	SI		Sfidi di lavorazione
3.12 porte e finestre (ad eccezione di quelle necessarie nella demolizione per la riduzione delle polveri)	SI		Sfidi di lavorazione
3.13 piante e terra (ad esempio, nel caso di tetti verdi)		NO	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE

4.1 OBIETTIVI

La finalità del documento è quello di soddisfare un'esigenza normativa, ma la sua redazione costituisce l'occasione per pianificare le attività di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione assicurando che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti e massimizzati.

Le azioni strumentali a tal fine sono:

- identificare i trasportatori di rifiuti e gli impianti di riciclo in zona;
- decidere se la separazione verrà fatta in situ o fuori dal cantiere;
- ricercare i materiali che possono essere riciclati, riutilizzati e recuperati all'interno del comune o della regione e deviarli di conseguenza dal conferimento in strutture di smaltimento o di recupero energetico;
- comunicare all'ente competente, ove previsto, le quantità di materiale recuperate e riciclate dagli appaltatori e subappaltatori e acquisire i documenti che attestino tali percentuali.

4.2 INTERVENTO

Un Preciso inquadramento territoriale ed urbanistico è riportato nella relazione generale e nell'elaborato grafico di inquadramento allegati al progetto esecutivo.

In questo paragrafo si vuole sottolineare e caratterizzare, in particolare, le unità ambientali e antropiche presenti nella prossimità dell'area su cui è prevista la realizzazione dell'edificio oggetto di intervento. Il sito individuato per la realizzazione dell'Ecocentro è costituito da un'area sterrata di circa 4.000 mq, libera da fabbricati, compresa all'interno di un'area più vasta di circa 10.000 mq, di proprietà dell'amministrazione comunale. L'Ecocentro sarà localizzato in un'area servita dalla rete viaria di scorrimento urbano per facilitare l'accesso degli utenti. Entrambe le strade coinvolte (via Reycend e via Massari), seppur di ampiezza differente, risultano essere a doppio senso di marcia e l'incrocio è regolamentato da impianto semaforico. Per quanto riguarda le unità ambientali, dalla lettura della Tavola P2 del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 03/10/2017, il sito in oggetto non risulta ricompreso tra i beni paesaggistici; si segnala che l'area oggetto di intervento, seppur collocata in un contesto urbanizzato e antropizzato, risulta essere adiacente a uno spazio di verde urbano con alberature, che sarà necessario proteggere in fase di cantiere. Le unità antropiche presenti nell'area sono principalmente costituite da edifici a destinazione d'uso residenziale e commerciale, viabilità pedonale e carrabile a doppio senso di marcia - via Reycend e via Massari - a servizio dei complessi residenziali e degli esercizi commerciali limitrofi.

4.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'intervento di nuova costruzione dell'Ecocentro a Torino, è soggetto all'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi per la categoria merceologica Edilizia, in ottemperanza all'Art.34 del Dlgs 50/2016 e s.m.i. ed emanati con Decreto Ministeriale del 23/06/2022.

L'intervento si qualifica quale Nuova costruzione sia ai sensi del DPR 380/2001 che ai sensi del DM 26/06/2015.

Il requisito da dimostrare è che almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06)), sia inviato a recupero (R1-R13).

Pertanto, oltre all'applicazione del DM del 23/06/2022, Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, relativo ai requisiti di Disassemblabilità, sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti.

La stima deve essere accompagnata da una dichiarazione congiunta del titolare dell'intervento e del progettista che dichiarano che la gestione dei rifiuti speciali prodotti dall'attività di costruzione, demolizione e scavo avverrà nel rispetto del D. Lgs. 152/2006

s.m.i. e della legge regionale.

Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono definite in conformità al Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017 n. 120.

Si riporta di seguito l'allegato 4, contenente le Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali delle terre.

Allegato 4 - Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (articolo 4)

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) sono riportate di seguito.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopra vaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Fatta salva la ricerca dei parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. Il proponente nel piano di utilizzo di cui all'allegato 5, potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le

«sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

- IPA (*)

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali. Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4. Per verificare che siano garantiti i requisiti di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, ISS e ISPRA prendono in considerazione il contenuto negli additivi delle sostanze classificate pericolose ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP), al fine di appurare che tale contenuto sia inferiore al «valore soglia» di cui all'articolo 11 del citato regolamento per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e al «limite di concentrazione» di cui all'articolo 10 del medesimo regolamento per i siti ad uso commerciale e industriale. L'ISS si esprime entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, previo parere dell'ISPRA. Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità è allegato al piano di utilizzo. Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

In contesti geologici ed idrogeologici particolari (ad esempio, falda affiorante, substrati rocciosi fessurati, inghiottitoi naturali) sono applicati accorgimenti tecnici che assicurino l'assenza di potenziali rischi di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla vigente normativa dell'Unione europea per le acque sotterranee e superficiali. Il riutilizzo in impianti industriali quale ciclo produttivo di destinazione delle terre e rocce da scavo in cui la concentrazione di inquinanti è compresa tra i limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è possibile solo nel caso in cui il processo industriale di destinazione preveda la produzione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce da scavo e che comporti la sostanziale modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche iniziali.

4.4 DESCRIZIONE INTERVENTO

In considerazione della tipologia di intervento e delle lavorazioni e dei progetti definiti, è possibile individuare le principali attività che si implementeranno in fase di realizzazione:

- Intervento 1: scavi per fondazioni
- Intervento 2: realizzazione delle strutture
- Intervento 3: opere edili
- Intervento 4: realizzazione delle finiture e delle opere esterne

4.4.1 Intervento 1 – Scavi per fondazioni

Riepilogo intervento 1

RIEPILOGO AREA INTERVENTO 1					
Tipologie di rifiuto	CODICE CER	Descrizione Catalogo EER	Classificazione*	Destinazione Finale	Modalità di trattamento
Terre e rocce da scavo	17 05 04	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	P/NP ¹	Riutilizzo in situ Recupero/ smaltimento	- R5/D15
Inerti misti	17 01 07	Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	NP	Recupero/ smaltimento	R5/D15

*Pericoloso (P), non pericoloso (NP)

1) ipotesi cautelativa da verificare con analisi chimico-fisiche

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

Tra i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'intervento, quello quantitativamente più rilevante è costituito da terre e rocce da scavo, il cui trattamento dovrà prevedere la conservazione del primo strato (60 cm) e il riutilizzo in sito.

La quantità di terre e rocce da scavo corrisponde, in fase progettuale, a un volume pari a **2400 m³**, permettendo la classificazione dell'intervento quale "cantiere di piccole dimensioni" con scavi inferiori a 6000 m³ (rif. art.2 D.P.R 120/2017).

In accordo con quanto previsto dal criterio CAM "2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno", contenuto nel DM 23/06/22, il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno (25cm) finalizzato al successivo riutilizzo in situ per le sistemazioni a verde delle aree libere. Il volume di terreno eccedente potrà essere avviato a smaltimento solo nel caso in cui dalle analisi preventive si evinca la presenza di sostanze pericolose.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche e quantitative di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, si faccia riferimento al paragrafo specifico nella presente relazione (*3.5 Modalità di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo*).

Per le specifiche di riutilizzo delle terre e rocce da scavo si faccia riferimento all' art. 186 del d.lgs. n. 152/2006 (T.U. ambiente) e al D.P.R. n.120/2017.

4.4.2 Intervento 2 – realizzazione delle strutture

Riepilogo intervento 2

RIEPILOGO AREA INTERVENTO 2					
Tipologie di rifiuto	CODICE CER	Descrizione Catalogo EER	Classificazione *	Destinazione Finale	Modalità di trattamento
Acciaio	17 04 05	Ferro e acciaio	NP	Recupero	R4
Cemento	17 01 01	Cemento	NP	Recupero	R5
Imballaggi di legno, plastica e metallo	15 01 02/03/04	Imballaggi in materiali misti	NP	Recupero	R3/R4/R5
Imballaggi di carta e cartone	15 01 01	Imballaggi di carta e cartone	NP	Recupero	R3
*Pericoloso (P), non pericoloso (NP)					

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.4.3 Intervento 3 – Opere edili

Riepilogo intervento 3

RIEPILOGO AREA INTERVENTO 3					
Tipologie di rifiuto	CODICE CER	Descrizione Catalogo EER	Classificazione*	Destinazione Finale	Modalità di trattamento
Isolanti	17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	NP	Smaltimento	D15
Plastiche	17 02 03	Plastica	NP	Recupero	R5
Cartongesso	17.08.02	Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	NP	Recupero/Smaltimento	R5/D15
Imballaggi di legno, plastica e metallo	15 01 06	Imballaggi in materiali misti	NP	Recupero	R3/R4/R5
Imballaggi di carta e cartone	15 01 01	Imballaggi di carta e cartone	NP	Recupero	R3
* Pericoloso (P), non pericoloso (NP)					

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.4.4 Intervento 4 – Realizzazione delle finiture e delle opere esterne

Riepilogo intervento 4

RIEPILOGO AREA INTERVENTO 4					
Tipologie di rifiuto	CODICE CER	Descrizione e Catalogo EER	Classificazione*	Destinazione Finale	Modalità di trattamento
Mattonelle e ceramiche	17 01 03	Mattonelle	NP	Recupero	R5
Miscele bituminose	17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	NP	Recupero	D15
Pietra	01 04 13	Rifiuti prodotti dal taglio e dalla segagione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	NP	Recupero	R5
Imballaggi di legno, plastica e metallo	15 01 06	Imballaggi in materiali misti	NP	Recupero	R3/R4/R5
Imballaggi di carta e cartone	15 01 01	Imballaggi di carta e cartone	NP	Recupero	R3
* Pericoloso (P), non pericoloso (NP)					

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.5 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono definite in conformità al Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017 n. 120, i cui stralci normativi sono riportati nel precedente paragrafo 3.3 *Quadro normativo di riferimento*.

Per l'intervento oggetto di analisi si applicano le disposizioni relative ai Cantieri Piccole dimensioni, che prevedono un quantitativo di terre e rocce da scavo inferiore a 6.000 m³ (calcolati in banco). Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dell'intero iter procedurale e degli allegati necessari alla corretta gestione delle terre e rocce da scavo.

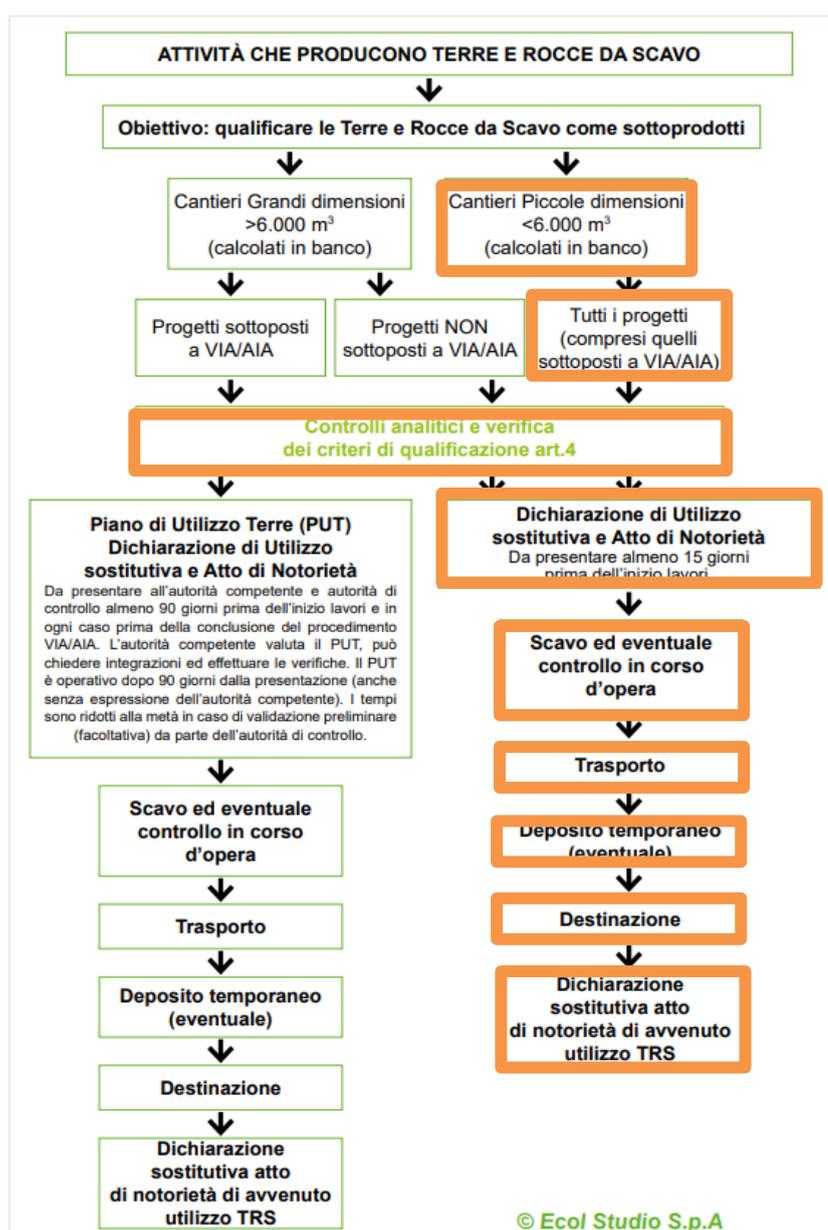


Tabella 1 - Iter gestione Terre e Rocce da Scavo

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

Trattandosi di un cantiere con volume di scavo inferiore a 6.000 m³, dovranno essere svolti i controlli analitici e la verifica dei criteri di qualificazione riportare all'art.4 del D.P.R. 120/2017. In particolare, il proponente deve dimostrare che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione, e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera ed in linea con le disposizioni di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017.

Il testo completo dell'allegato 4 dell'art 4 del D.P.R. 120/2017 è riportato nel precedente paragrafo 3.3 *Quadro normativo di riferimento*.

4.6 CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Le opere previste per l'intervento in esame sono state articolate secondo fasi distinte, come riportato nella seguente tabella. Una precisa definizione delle fasi e delle relative tempistiche di gestione dei rifiuti costruzione e demolizione verrà stabilita in fase di progetto esecutivo.

Prospetto A.2 – Fasi realizzative dell'intervento

FASI REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO	
Fase	Durata
Installazione cantiere	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
Fase 1 – Scavi per fondazioni	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
Fase 2 – Realizzazione delle strutture	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
Fase 3 – Opere edili	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
Fase 4 – Finiture e opere esterne	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
Totale tempo stimato per l'esecuzione dei lavori	(da stabilire in base al cronoprogramma del progetto esecutivo)
*La durata totale è inferiore alla somma delle durate delle singole fasi perché è possibile sovrapporre alcune lavorazioni di ciascuna fase, per il dettaglio si veda il cronoprogramma allegato al PSC.	

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.7 IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO

Si riportano di seguito i dettagli degli impianti di recupero e/o trattamento selezionati per l'avvio dei rifiuti da C&D per l'edificio oggetto d'intervento.

4.7.1 IMPIANTI DI RECUPERO

Impianto di recupero: FER NOVA SRL

Indirizzo: Strada del Francese, 97, 37, 10156

Torino TO Distanza dall'edificio oggetto

d'intervento: circa 5 km Operazione di

trattamento: R4/R12/R13/D15

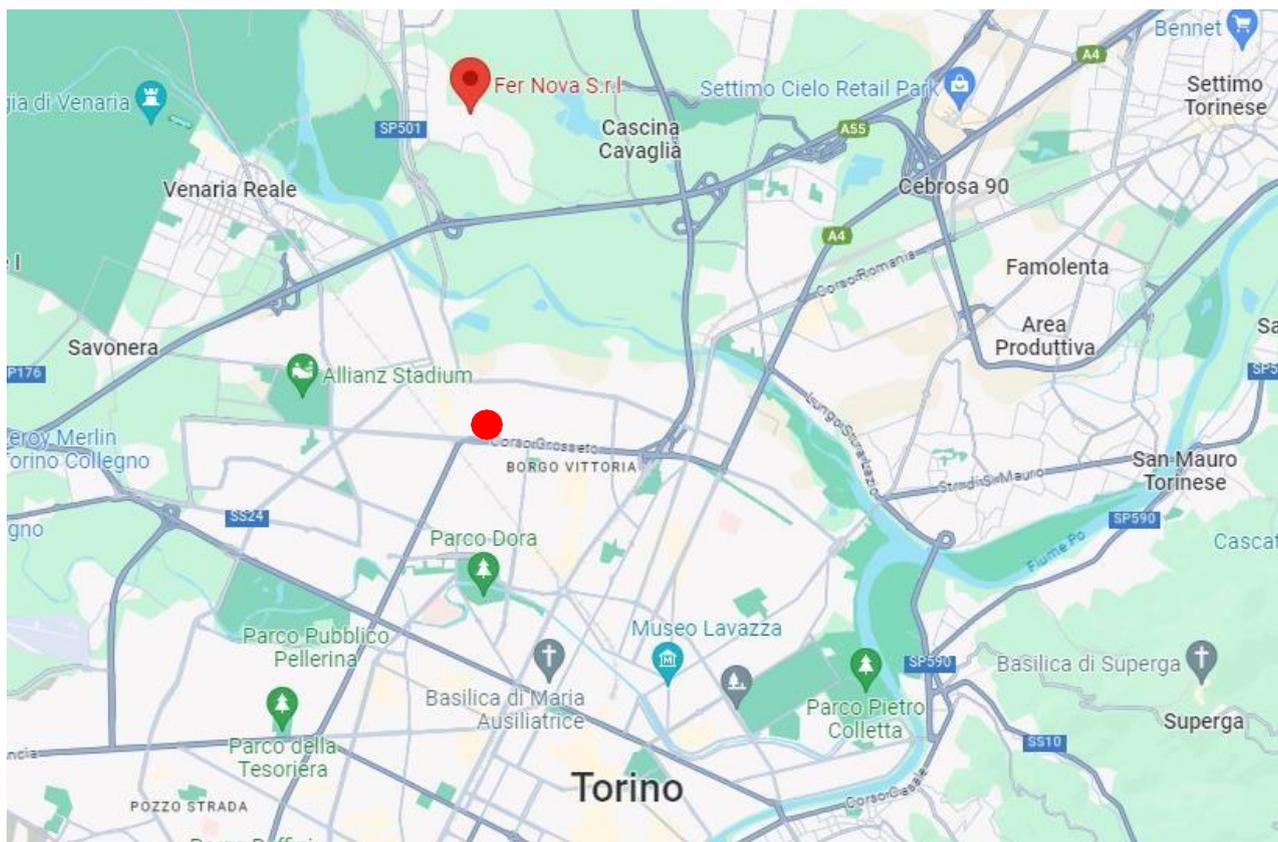


Figura 1 - Localizzazione su mappa dell'impianto di recupero e del cantiere

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.8 TRASPORTO DEI RIFIUTI

Il trasporto del rifiuto può essere effettuato in conto proprio oppure in conto di terzi solo da soggetti iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, ente incaricato dell'iscrizione, selezione, qualificazione e controllo delle imprese operanti nel settore della gestione dei rifiuti (Art. 212 D.Lgs. 152/2006 s.m.i.).

Il trasporto dei rifiuti NON PERICOLOSI può essere effettuato:

- direttamente dal soggetto produttore purché con mezzi propri e previa iscrizione alla sezione c/proprio dell'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali;
- da impresa specializzata iscritta alla categoria 4 dell'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali;

Il trasporto dei rifiuti PERICOLOSI può essere effettuato:

- direttamente dal soggetto produttore, fino a 30 kg o 30 litri/giorno purché con mezzi propri e previa iscrizione alla sezione c/proprio dell'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali e iscrizione al REN⁴;
- da impresa specializzata iscritta alla categoria 5 dell'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali.

Durante il trasporto, effettuato da Enti o Imprese, i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare i seguenti dati:

- soggetti attivi del trasporto (produttore del rifiuto, trasportatore e destinatario);
- rifiuto oggetto del trasporto (codice CER, quantità, caratteristiche di pericolo, ecc.);
- data e percorso dell'instradamento.

Il formulario di identificazione deve essere redatto in quattro esemplari, compilato, datato e firmato dal produttore o dal detentore dei rifiuti e controfirmato dal trasportatore. Una copia del formulario deve rimanere presso il produttore o il detentore e le altre tre, controfirmate e datate dal destinatario, sono acquisite una dal destinatario e due dal trasportatore che provvede a trasmetterne una al detentore. Le copie del formulario devono essere conservate per 5 anni.

L'imprenditore edile, quale produttore dei rifiuti da costruzione e demolizione, è un soggetto giuridico tenuto alla compilazione dei formulari.

La sua responsabilità, ai sensi dell'art. 188, comma 3, del D. Lgs. n. 152/2006, per il corretto recupero o smaltimento è esclusa:

- in caso di conferimento dei rifiuti al servizio pubblico di raccolta;
- in caso di conferimento dei rifiuti a soggetti autorizzati alle attività di recupero o di smaltimento, a condizione che il detentore abbia ricevuto il formulario, controfirmato e datato in arrivo dal destinatario entro tre mesi dalla data di conferimento dei rifiuti al trasportatore, ovvero alla

⁴ L'art. 6 del Decreto-legge 135/2018 istituisce il Registro Elettronico Nazionale per la tracciabilità dei rifiuti, gestito direttamente dal Ministero dell'Ambiente.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

scadenza del predetto termine abbia provveduto a dare comunicazione alla provincia della mancata ricezione del formulario.

I registri di carico e scarico dei rifiuti sono dei registri nei quali viene annotata tutta la vita dei rifiuti, dalla loro nascita (quindi dalla produzione) fino alla destinazione finale (cioè lo smaltimento o recupero), incluse le eventuali soste intermedie nei siti di stoccaggio.

Non corre l'obbligo di tenuta dei registri di c/s per le imprese o gli Enti che producono rifiuti speciali non pericolosi provenienti da attività di demolizione, costruzione e di scavo.

4.9 OBIETTIVI RAGGIUNTI

Il piano di demolizione selettiva e recupero dei rifiuti, che prevede l'accurata cernita dei rifiuti e il loro avvio agli impianti di recupero e/o smaltimento limitrofi al cantiere, è volto al soddisfacimento dei requisiti di Disassemblabilità previsti dal DM del 23/06/2022, Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici; pertanto, il progetto di demolizione selettiva e recupero dei rifiuti da C&D si pone l'obiettivo di avviare a recupero almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi, calcolato rispetto al loro peso totale, ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06).

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva riguardante la stima quantitativa del peso dei rifiuti e della frazione da avviare a impianti di recupero e/o trattamento.

DESCRIZIONE RIFIUTO	CODICE CER	QUANTITÀ AVVIATA AL RECUPERO ton	IMPIANTO RECUPERO	QUANTITÀ AVVIATA ALLO SMALTIMENTO ton	IMPIANTO DI SMALTIMENTO
Cemento	17.01.01	51,51	FER NOVA SRL	5,72	FER NOVA SRL
Mattonelle e ceramiche	17.01.03	0,01	FER NOVA SRL	0,00	FER NOVA SRL
Materiali isolanti	17.06.04			0,04	FER NOVA SRL
Ferro e acciaio	17.04.05	1,32	FER NOVA SRL	-	-
Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	17.05.04	3075,74	riutilizzo in situ	-	-
Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	17.08.02	-	-	0,01	FER NOVA SRL
Miscele bituminose	17.03.02	-	-	559,70	FER NOVA SRL
Pietra	01.04.13	0,10	FER NOVA SRL	-	-
Inerti misti	17.01.07	1,70	FER NOVA SRL	-	-
Metalli misti	17.04.07	0,67	FER NOVA SRL	-	-
Imballaggi di carta e cartone	15.01.01	0,50	FER NOVA SRL	-	-
Imballaggi di plastica	15.01.02	0,50	FER NOVA SRL	-	-
Imballaggi in legno	15.01.03	0,50	FER NOVA SRL	-	-
Imballaggi metallici	15.01.04	0,50	FER NOVA SRL	-	-
	TOTALE	3133,04		565,48	

	U.M.	Valore
Peso totale rifiuti	[kg]	4467458,56
Peso totale rifiuti pericolosi e delle terre e rocce da scavo	[kg]	4404375,99
Peso totale rifiuti al netto dei rifiuti pericolosi e delle terre e rocce da scavo	[kg]	63082,57
Peso rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[kg]	57304,62
Frazione minima di rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[%]	70%
Frazione in progetto di rifiuti avviati al recupero/riciclaggio	[%]	91%

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

4.10 ATTIVITÀ DI TRATTAMENTO

Le attività di recupero dei rifiuti possono essere suddivise in:

- attività di recupero di materia;
- attività di recupero di energia.

A sua volta, e a seconda della natura merceologica del rifiuto, il recupero di materia comprende diverse tipologie di recupero. La classificazione delle attività di recupero dei rifiuti si basa, attualmente, sull'elenco delle operazioni R dell'allegato C alla parte IV del D. Lgs. 152/06:

Prospetto A.3 – Operazioni di recupero (D. Lgs. 152/06, allegato C)

OPERAZIONI DI RECUPERO	
R1	Utilizzazione principale come combustibile o altro mezzo per produrre energia
R2	Rigenerazione/recupero di solventi
R3	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
R4	Riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici
R5	Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche
R6	Rigenerazione degli acidi o delle basi
R7	Recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti
R8	Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori
R9	Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli
R10	Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura
R11	Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10
R12	Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11
R13	Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.01 Piano di gestione dei rifiuti

La classificazione delle attività di trattamento-smaltimento dei rifiuti attualmente si basa sull'elenco delle operazioni D dell'allegato B alla parte IV del D. Lgs. 152/06:

Prospetto A.4 – Operazioni di smaltimento (D. Lgs. 152/06, allegato B)

D1	Deposito sul o nel suolo (es. discarica)
D2	Trattamento in ambiente terrestre (es. biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli)
D3	Iniezioni in profondità (es. iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, cupole, saline o faglie geologiche naturali)
D4	Lagunaggio (es. scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.)
D5	Messa in discarica specialmente allestita (es. sistematizzazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente)
D6	Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico, eccetto l'immersione
D7	Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino
D8	Trattamento biologico non specificato altrove nel presente prospetto, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12
D9	Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente prospetto, che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)
D10	Incenerimento a terra
D11	Incenerimento in mare
D12	Deposito permanente (es. sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.)
D13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12
D14	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13
D15	Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

Tale elenco comprende:

- operazioni di trattamento dei rifiuti, ossia di trasformazione per favorirne lo smaltimento quali trattamenti preliminari di raggruppamento e ricondizionamento e trattamenti fisici, chimici, biologici;
- operazioni di smaltimento definitivo, quali il deposito in strutture di smaltimento o di recupero energetico

ALLEGATO 01 - Relazione tecnica di verifica dei CAM

BILANCIO DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE/DEMOLIZIONE

DATI DEL CANTIERE IN CUI SI PRODUCONO I MATERIALI/RIFIUTI

COMUNE DI TORINO (TO)

Via Massari – Via Reycend, Torino (TO)

DATI CATASTALI

Foglio n. 1054
Particella 91

OGGETTO DEL PROGETTO

COSTRUZIONE NUOVO ECOCENTRO

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DA CUI DERIVANO LA PRODUZIONE DI MATERIALI E/O DI RIFIUTI:

attività: Demolizioni e scavi

Terre e rocce da scavo, inerti misti

attività: Sfridi di lavorazione struttura

Cemento, ferro e acciaio, imballaggi

attività: Sfridi di lavorazione finiture

Plastica, cemento, materiali a base gesso, imballaggi, mattonelle e ceramiche, isolanti, miscele bituminose, pietra

COMMITTENTE DELL'OPERA

Comune di Torino

SEZIONE GESTIONE RIFIUTI

DESCRIZIONE RIFIUTO	CODICE CER	QUANTITÀ MAX PRODOTTA [ton]
Cemento	17.01.01	57,24
Mattonelle e ceramiche	17.01.03	0,01
Materiali isolanti	17.06.04	0,04
Ferro e acciaio	17.04.05	1,32
voce 17 05 03	17.05.04	3844,67
diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	17.08.02	0,01
Miscele bituminose	17.03.02	559,70
Pietra	01.04.13	0,10
Inerti misti	17.01.07	1,70
Metalli misti	17.04.07	0,67
Imballaggi di carta e cartone	15.01.01	0,50
Imballaggi di plastica	15.01.02	0,50
Imballaggi in legno	15.01.03	0,50
Imballaggi metallici	15.01.04	0,50

DESCRIZIONE RIFIUTO	CODICE CER	QUANTITÀ AVVIATA AL RECUPERO ton	IMPIANTO RECUPERO	QUANTITÀ AVVIATA ALLO SMALTIMENTO ton	IMPIANTO DI SMALTIMENTO	estremi autorizzazione impianto recupero/smaltimento
Cemento	17.01.01	51,51	FER NOVA SRL	5,72	FER NOVA SRL	
Mattonelle e ceramiche	17.01.03	0,01	FER NOVA SRL	0,00	FER NOVA SRL	
Materiali isolanti	17.06.04			0,04	FER NOVA SRL	
Ferro e acciaio	17.04.05	1,32	FER NOVA SRL	-	-	
Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	17.05.04	3075,74	riutilizzo in situ	-	-	
Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	17.08.02	-	-	0,01	FER NOVA SRL	
Miscele bituminose	17.03.02	-	-	559,70	FER NOVA SRL	
Pietra	01.04.13	0,10	FER NOVA SRL	-	-	
Inerti misti	17.01.07	1,70	FER NOVA SRL	-	-	
Metalli misti	17.04.07	0,67	FER NOVA SRL	-	-	
Imballaggi di carta e cartone	15.01.01	0,50	FER NOVA SRL	-	-	
Imballaggi di plastica	15.01.02	0,50	FER NOVA SRL	-	-	
Imballaggi in legno	15.01.03	0,50	FER NOVA SRL	-	-	
Imballaggi metallici	15.01.04	0,50	FER NOVA SRL	-	-	
	TOTALE	3133,04		565,48		

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

ALL.02 RELAZIONE TECNICA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DI CANTIERE

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

1 PREMESSA

La presente relazione è un elaborato che integra la relazione tecnica di verifica dei criteri ambientali minimi. In questo documento sono riportate le prescrizioni riferite alle modalità operative ed esecutive dei lavori necessari alla realizzazione dell'intervento in progetto, con particolare riferimento alle prestazioni ambientali e alle misure da adottare al fine di minimizzare gli impatti negativi delle operazioni di cantiere.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

2 CARATTERISTICHE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

Un Preciso inquadramento territoriale ed urbanistico è riportato nella relazione generale e nell'elaborato grafico di inquadramento allegati al progetto esecutivo.

In questo paragrafo si vuole sottolineare e caratterizzare, in particolare, le unità ambientali e antropiche presenti nella prossimità dell'area su cui è prevista la realizzazione dell'edificio oggetto di intervento.

Il sito individuato per la realizzazione dell'Ecocentro è costituito da un'area sterrata di circa 4.000 mq, libera da fabbricati, compresa all'interno di un'area più vasta di circa 10.000 mq, di proprietà dell'amministrazione comunale. L'Ecocentro sarà localizzato in un'area servita dalla rete viaria di scorrimento urbano per facilitare l'accesso degli utenti. Entrambe le strade coinvolte (via Reycend e via Massari), seppur di ampiezza differente, risultano essere a doppio senso di marcia e l'incrocio è regolamentato da impianto semaforico.

Per quanto riguarda le unità ambientali, dalla lettura della Tavola P2 del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 03/10/2017, il sito in oggetto non risulta ricompreso tra i beni paesaggistici; si segnala che l'area oggetto di intervento, seppur collocata in un contesto urbanizzato e antropizzato, risulta essere adiacente a uno spazio di verde urbano con alberature, che sarà necessario proteggere in fase di cantiere.

Le unità antropiche presenti nell'area sono principalmente costituite da edifici a destinazione d'uso residenziale e commerciale, viabilità pedonale e carrabile a doppio senso di marcia - via Reycend e via Massari - a servizio dei complessi residenziali e degli esercizi commerciali limitrofi.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

3 CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

L'attività di cantiere è caratterizzata da diverse categorie di lavorazione, distribuite nelle fasi temporali secondo quanto stabilito dal cronoprogramma allegato al progetto esecutivo; tra le diverse categorie di lavorazione si identificano le principali, quali:

1. Allestimento cantiere;
2. Esecuzione di scavi;
3. Opere strutturali ed edili;
4. Opere impiantistiche;
5. Pavimentazioni;
6. Infissi interni ed esterni;
7. Lavori di sistemazione esterna;
8. Smobilizzo cantiere.

Nella tabella sottostante si riportano per ciascuna categoria di lavorazione le tipologie di impatto ambientale potenzialmente generati dalle attività di cantiere.

ID	Categoria di lavorazione	Tipologia impatto ambientale	interferenza con unità ambientali	interferenza con unità antropiche
1	Allestimento dell'area di cantiere	produzione di rumore, produzione di rifiuti	✓	✓
2	Esecuzione di scavi	produzione di rumore, produzione di rifiuti	✓	✓
3	Opere strutturali ed edili	produzione di rumore, produzione di rifiuti, consumo risorsa idrica	✓	✓
4	Opere impiantistiche	produzione di rumore, produzione di rifiuti	✓	
5	Pavimentazioni	produzione di rifiuti, produzione di inquinanti del suolo e acqua, produzione di inquinanti atmosferici	✓	
6	Infissi interni ed esterni	produzione di rumore, produzione di rifiuti		✓
7	Lavori di sistemazione esterna	produzione di rumore, produzione di rifiuti, consumo risorsa idrica impatto su paesaggio	✓	✓
8	Smobilizzo cantiere	produzione di rumore, produzione di rifiuti		✓

Tab. 1 Tabella di identificazione delle potenziali interferenze e impatti ambientali generati da ciascuna categoria di lavorazione

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

4 MISURE PER RIDURRE GLI IMPATTI AMBIENTALI DI CANTIERE

Nella tabella sottostante si riportano le principali strategie che l'impresa dovrà adottare al fine di garantire un'adeguata prestazione in termini ambientali nelle operazioni di esecuzione dei lavori.

Strategia di controllo	Descrizione
Recinzione perimetrale	Intorno al cantiere verrà realizzata una recinzione. La recinzione verrà ricoperta da una rete in materiale plastico.
Protezione di (eventuali) tombini	La protezione del singolo tombino verrà realizzata inserendo all'interno un tessuto filtrante che intercetterà i sedimenti più fini trasportati dal deflusso superficiale stradale.
Protezione dallo scolo di acque inquinate	La protezione delle zone a superficie permeabile che circondano il lotto dovrà essere realizzata con dei cordoli in tessuto non tessuto preposti a raccogliere e filtrare le materie scolanti prima che possano interferire con le zone permeabili e inquinare la risorsa del suolo e idrica.
Area lavaggio mezzi d'opera: betoniere, camion, ecc.	All'interno del cantiere, lontano dall'ingresso e dalle zone di transito dei veicoli, verrà allestita un'area per il lavaggio dei mezzi d'opera: camion, betoniere, ecc.. Tale area non dovrà consentire la formazione di deflusso superficiale, dovrà contenere tutti i liquidi e i rifiuti solidi generati dalle operazioni di lavaggio che verranno opportunamente smaltiti.
Gestione dei rifiuti solidi e stoccaggio dei materiali	All'interno del cantiere verrà predisposta un'area dove collocare i cassoni scarrabili e le big bags adeguatamente protetti per la raccolta differenziata dei rifiuti. Inoltre, sarà prevista un'area dove stoccare e proteggere i materiali da possibili dilavamenti.
Recupero acque meteoriche e contabilizzazione consumi idrici di cantiere	Dovranno essere previsti adeguati sistemi di raccolta delle acque meteoriche provenienti da tetti e tettoie delle strutture temporanee utilizzate dal cantiere e raccolte in contenitori plastici. L'acqua recuperata potrà essere utilizzata per bagnature antipolvere, lavaggi ecc. L'allaccio idrico principale di cantiere dovrà essere dotato di conta litri per il monitoraggio del consumo di acqua.
Ispezioni	Tutte le misure previste e incluse nella presente relazione tecnica saranno ispezionate settimanalmente dall'appaltatore e immediatamente dopo eventi meteorici rilevanti. Le misure saranno oggetto di manutenzione periodica e di rettifiche se necessario.
Formazione dello staff	Le maestranze impiegate per la costruzione dell'edificio verranno formate per l'implementazione, l'ispezione e la manutenzione delle misure previste per il progetto attraverso formali sessioni fuori e dentro il sito.

Tab. 2 Misure per il controllo degli impatti ambientali di cantiere

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

Nella tabella soprastante sono riportate solamente le principali misure che l'impresa dovrà prevedere al fine di minimizzare gli impatti ambientali di cantiere; tuttavia, l'impresa dovrà comunque **applicare tutte le misure riportate e dettagliatamente descritte nei capitoli seguenti.**

BELLEZZE PAESAGGISTICHE, NATURALI E STORICO-CULTURALI

Il sito individuato è costituito da un'area sterrata di circa 4.000 mq, libera da fabbricati, compresa all'interno di un'area più vasta di circa 10.000 mq, di proprietà dell'amministrazione comunale.

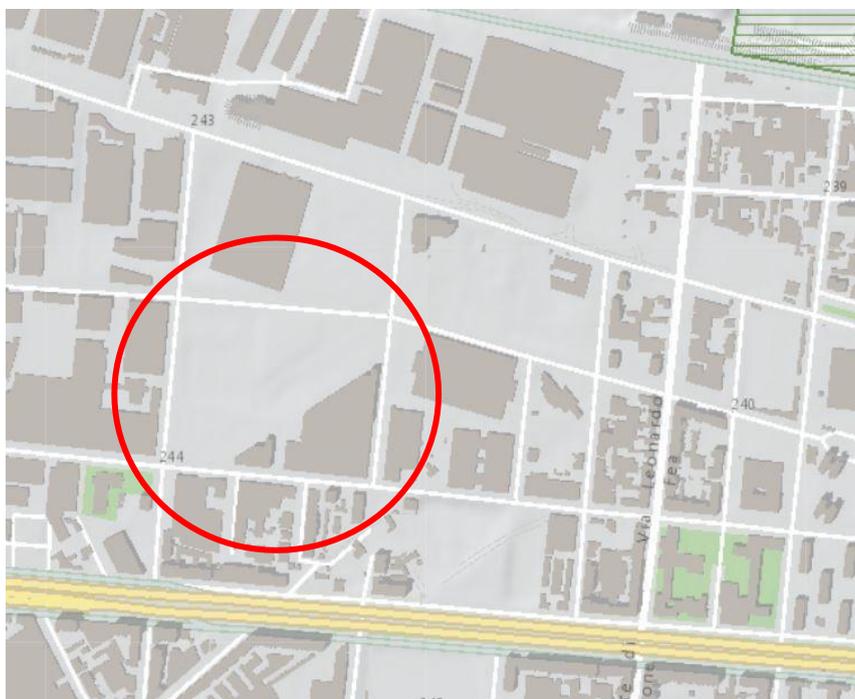


Figura 1 - Estratto della tavola P2 del PPR

Dalla lettura della Tavola P2 del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 03/10/2017, il sito in oggetto non risulta ricompreso tra i beni paesaggistici.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

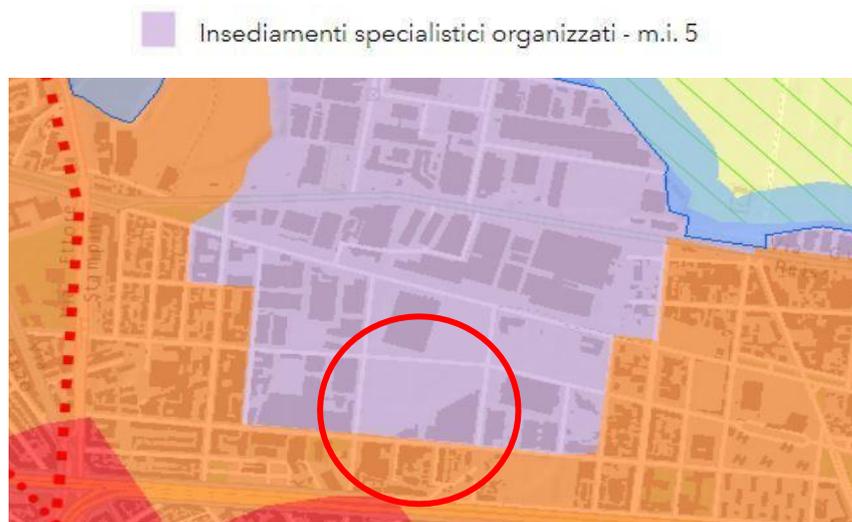


Figura 2 - Estratto della Tavola P4 Componenti Paesaggistiche del PPR

La Tavola P4 del PPR individua il sito di via Massari nella morfologia insediativa m.i.5 “Insedimenti specialistici organizzati” (vedi art. 39 delle NdA del PPR).

EMISSIONE SONORA E DI VIBRAZIONI

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa:

1. dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
2. dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

3. dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
4. impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
5. per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

caricatrici piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;

6. rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
7. nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
8. usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
9. per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
10. effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate
11. individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
12. ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.
13. L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA (COMPRESSE LE POLVERI DI MATERIALE)

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA, diossine e furani).

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

1. effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
2. pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
3. coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
4. attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
5. bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
6. innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
7. evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
8. durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;

Nota bene: Ai fini del contenimento delle emissioni, l'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

INQUINAMENTO DEL SUOLO E DELLE ACQUE

La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.

Per una corretta **gestione delle acque meteoriche** dilavanti, in corrispondenza delle parti esistenti e pavimentate con materiale impermeabile (confini del lotto di intervento), l'impresa dovrà provvedere a mantenere i sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse.

Qualora in prossimità dell'area di esecuzione degli impasti di calcestruzzo e malte in genere siano presenti pozzetti/tombini aperti e protetti con semplici griglie, l'impresa dovrà provvedere ad installare delle calze protettive in materiale del tipo tessuto- non tessuto al fine di filtrare eventuali acque di lavorazione e/o dilavanti e trattenere le eventuali impurità inquinanti presenti.

Gli stessi accorgimenti dovranno essere presi in corrispondenza delle griglie a protezione delle bocche di lupo a servizio del piano interrato del fabbricato, soprattutto in occasione delle operazioni di esecuzione dell'isolamento termico delle pareti e della finitura delle stesse.

I tombini/pozzetti e le griglie così protetti dovranno essere ispezionati e mantenuti settimanalmente provvedendo alla pulizia/sostituzione delle calze di protezione.

Per una corretta **gestione delle varie tipologie di acque di lavorazione**, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali ai sensi della Parte III del T.U. ambiente 152/2006 e s.m.i.
- come rifiuto ai sensi della parte IV del T.U. ambiente 152/2006 e s.m.i.

In ogni caso, è sempre preferibile il confezionamento fuori opera degli impasti di calcestruzzo e delle malte; qualora questa operazione venga eseguita in cantiere, in genere dovrà avvenire in apposite aree, già impermeabilizzate o comunque al di fuori di superfici drenanti. Le acque provenienti da tali aree dovranno essere convogliate e trattate secondo le suddette disposizioni.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla collocazione delle zone di impasto e betonaggio, allo stoccaggio di materiali e al percorso delle acque superficiali di scolo, con l'obiettivo di convogliare verso la vasca di primo accumulo la maggiore quantità di acque inquinate provenienti dalle attività del cantiere e/o da dilavamenti dovuti alle piogge; a tale scopo potrà essere necessario eseguire delle impermeabilizzazioni temporanee delle aree di cantiere.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

CONSUMO DELLA RISORSA IDRICA

l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, **il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere, e prevedendo raccolta e stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche in apposito serbatoio** di decantazione posto fuori terra in un'area interna e funzionale al cantiere.

PRODUZIONE DI RIFIUTI

Le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere sono riportate nel bilancio di produzione dei rifiuti, allegato alla relazione tecnica di verifica dei CAM. A tal proposito si richiama il Piano di Gestione dei Rifiuti, per cui è previsto che **il 91% in peso sul totale del peso dei rifiuti prodotti in cantiere** (compresi gli imballaggi per i nuovi materiali forniti), dovranno essere conferiti in centri di trattamento e riciclaggio o di messa a riserva per futuro trattamento.

All'interno delle aree di stoccaggio temporaneo i rifiuti dovranno essere **depositati in maniera separata per codice CER** e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero). Dovranno pertanto essere **predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati** e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

In prossimità dei baraccamenti/uffici e dei wc temporanei **dovranno essere installati contenitori per la raccolta differenziata**

dei rifiuti prodotti direttamente dagli addetti al lavoro e non derivanti dalle operazioni di demolizione/costruzione.

È sempre vietato l'abbruciamento dei rifiuti.

I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del T.U. ambiente 152/2006 e s.m.i.

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.02 Relazione tecnica delle prestazioni ambientali di cantiere

saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione. In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno, inoltre, che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito. Le ditte individuate in sede di progetto che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni sono riportate nel documento allegato alla relazione di verifica dei CAM (Piano di Gestione dei Rifiuti). L'impresa dovrà provvedere a conferire i rifiuti a tali ditte, fornendo alla D.L., in sede di esecuzione lavori, le dimostrazioni dell'avvenuto conferimento; potrà altresì proporre a sua volta altri centri di trattamento/riciclaggio a cui conferire i rifiuti. Facendo riferimento al documento Piano di Gestione dei Rifiuti, per i materiali e le quantità ivi indicate l'impresa non potrà prevedere lo smaltimento in discarica in luogo del conferimento all'impianto di trattamento/riciclo.

DISMISSIONE DEL CANTIERE

Il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale eventualmente accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

1 ALL.03 PIANO DI DISASSEMBLAGGIO E DEMOLIZIONE SELETTIVA A FINE VITA

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

2 PREMESSA

L'intervento di nuova costruzione di un nuovo centro di raccolta in Torino, via Reycend angolo via Massari, è soggetto all'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi per la categoria merceologica Edilizia, in ottemperanza all'Art.34 del Dlgs 50/2016 e s.m.i. ed emanati con Decreto Ministeriale del 23/06/2022. L'intervento si qualifica quale nuova costruzione sia ai sensi del DPR 380/2001 che ai sensi del DM 26/06/2015.

Il progetto prevede la realizzazione di un Ecocentro per la raccolta di rifiuti per la città di Torino, circoscrizione n° 5. L'area in questione è compresa tra via Giuseppe Massari, via Enrico Reycend e via Orbetello, censita al Catasto Terreni, Foglio 1054, particella 91. La superficie complessiva su cui si svilupperà l'ecocentro è di forma rettangolare, libera da fabbricati. Si tratta di circa 4000 metri quadrati con un fronte di circa 90 metri lungo via Massari e di circa 40 metri lungo via Reycend. Le operazioni e le modalità operative ivi eseguite non devono creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna e la flora, o inconvenienti da rumori e odori né danneggiare il paesaggio urbano dove l'Ecocentro verrà inserito. Nelle aree esterne dell'Ecocentro saranno predisposti sistemi di illuminazione e apposita ed esplicita cartellonistica, ben visibile per dimensioni e collocazione, che evidenzino le caratteristiche del centro di raccolta, le tipologie di rifiuti che possono essere conferiti, gli orari di apertura e chiusura e le norme per il comportamento degli operatori e dei cittadini/utenti.

La realizzazione dell'Ecocentro è stata strutturata prevedendo:

- la zona di conferimento e deposito dei rifiuti non pericolosi, attrezzata con cassoni scarrabili/contenitori, con la presenza di rampe carrabili sia per il conferimento facilitato di materiali ingombranti o pesanti che per le altre frazioni;
- realizzazione di una tettoia, a protezione dei rifiuti R1, R3 e R4;
- realizzazione di una tettoia, a protezione della zona di conferimento e deposito di rifiuti pericolosi e RAEE, che saranno adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici.

Le aree di deposito rifiuti differenziati saranno chiaramente identificate e munite di esplicita cartellonistica indicante la specifica tipologia dei rifiuti da conferire le relative norme per il conferimento dei rifiuti medesimi. Per la descrizione dettagliata del progetto si rimanda alla Relazione tecnica illustrativa, allegata al progetto esecutivo. Il presente elaborato costituisce la "Il piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita", documento richiesto dal DM 23/06/22 al criterio "2.4.14. Disassemblaggio e fine vita"; questo documento è allegato al progetto esecutivo. Il presente documento è stato redatto sulla base della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare", come richiesto dal DM 23/06/22.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

3 DECOSTRUZIONE SELETTIVA

La presente prassi di riferimento definisce un insieme delle modalità operative utili alla progettazione della gestione dei rifiuti, derivanti dalle attività di cantiere finalizzate alla decostruzione, con l'obiettivo di rispettare i target indicati dalla Direttiva UE 851/2018 sui rifiuti e recepita in dispositivi nazionali, come il DM 23/06/2022.

La progettazione dell'intervento di decostruzione consiste in prima analisi nella identificazione delle modalità di smantellamento e di separazione dei materiali che andranno a costituire un database quale elenco organico dei materiali, in termini qualitativi e quantitativi, includendo anche le schede di sicurezza dei prodotti e dei materiali utilizzati, che saranno oggetto di riuso, riciclo o smaltimento.

L'attività di separazione del rifiuto può avvenire, tutta o in parte, in cantiere e/o fuori cantiere.

L'individuazione dei trasportatori e gli impianti di riciclo di riferimento - le risorse logistiche - devono essere individuate, secondo i principi di specializzazione e prossimità, con l'ottica di minimizzazione dei costi ambientali ed economici, minimizzando i costi di trasporto e di conferimento agli impianti di lavorazione e massimizzando il tasso di recupero dei rifiuti.

La progettazione determina e individua le qualità e le quantità di rifiuto oggetto di riuso, riciclo, altre forme di recupero o smaltimento attraverso una documentazione strutturata per la verifica della trasparenza delle attività, al fine di supportare un controllo ex-post da parte di tutti gli stakeholder, a livello comunale, regionale e nazionale.

Il processo si suddivide nelle seguenti fasi:

- fase 1: Progettuale;
- fase 2: Operativa;
- fase 3: Elenco dei materiali utilizzati nel costruito.

3.1 FASE 1: PROGETTUALE

La presente fase si compone di:

- 1) Indagine preliminare
- 2) Progetto esecutivo

Indagine preliminare

L'indagine preliminare consiste in una verifica precedente alla demolizione (vedere art. 2.4.14 del D.M.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

23/06/2022 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), di identificazione dei materiali da rimuovere e destinare a riuso, riciclo e smaltimento.

In particolare, l'indagine preliminare prevede:

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

Si riportano di seguito i risultati dell'indagine preliminare dell'intervento oggetto di analisi.

NOTA BENE: L'indagine preliminare dovrà comunque essere svolta nuovamente prima dell'inizio delle operazioni di demolizione e smontaggio delle porzioni di fabbricato, al fine di poter considerare e valutare nell'analisi tutte le variazioni introdotte nell'edificio dagli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria che occorreranno lungo la fase di gestione fino alla fine vita del fabbricato.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

Prospetto 2.1 - Risultati dell'indagine sulla presenza di materiali potenzialmente pericolosi

RISULTATI DELL'INDAGINE SULLA PRESENZA DI MATERIALI POTENZIALMENTE PERICOLOSI			
	PRESENTI		COMPONENTE/ MATERIALE
2.1 fibre artificiali vetrose		NO	
2.2 altri tipi di materiali isolanti diversi da quelli del punto 2.1 del presente prospetto		NO	
2.3 contenitori per olii minerali o idrocarburi (es. serbatoio)		NO	
2.4 rivelatori di fumo radioattivi		NO	
2.5 camini o sfiati industriali (per esempio rivestimenti in ceramiche di camini per il riscaldamento o industriali)		NO	
2.6 materiali o componenti isolanti contenenti fluoroclorocarburi (es. elementi interni ai pannelli)		NO	
2.7 scorie (ad esempio come riempimento nelle intercapedini)		NO	
2.8 terreni contaminati da idrocarburi o da altri contaminanti		NO	
2.9 detriti da incendio o di macerie contaminate		NO	
2.10 isolanti contenenti PCB		NO	
2.11 componenti elettrici contenenti sostanze inquinanti (es. contenenti lampade a gas con mercurio, lampade fluorescenti, lampade a risparmio energetico; contenenti condensatori con PCB, altri materiali operativi elettrici contenenti PCB, cavi con altri fluidi isolanti)	SI		Apparecchi luminosi
2.12 refrigerante e isolante con fluoroclorocarburi in apparecchi per il raffreddamento e in condizionatori		NO	
2.13 materiali contenenti IPA (per esempio, catrame, cartone catramato, carbone, scorie)		NO	
2.14 elementi costruttivi impregnati di sale, olio, catrame o fenoli		NO	
2.15 materiali contenenti amianto (ad esempio, cemento amianto, amianto friabile, giunture e guarnizioni in amianto, pavimenti con amianto)		NO	
2.16 altre sostanze pericolose		NO	

NB: in sede di decostruzione, tutti i materiali dovranno essere soggetti ad analisi a campione per determinare l'effettiva assenza di sostanze pericolose

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

Prospetto 3.1 - Risultati dell'indagine sulla presenza di elementi che potrebbero ridurre la riciclabilità del materiale da C&D e preferibilmente da avviare singolarmente a recupero

RISULTATI DELL'INDAGINE SULLA PRESENZA DI ELEMENTI CHE POTREBBERO RIDURRE LA RICICLABILITÀ DEL MATERIALE DA C&D E PREFERIBILMENTE DA AVVIARE SINGOLARMENTE A RECUPERO			
	PRESENTI		COMPONENTE
	SI	NO	
3.1 macchine fisse (es. impianti tecnici domestici) elettrodomestici ed altre suppellettili	SI		Impianti tecnologici
3.2 strutture del pavimento e costruzioni in doppio pavimento	SI		Pavimentazioni
3.3 pavimenti e rivestimenti non minerali (esclusa la carta da parati)		NO	
3.4 controsoffitti	SI	NO	Controsoffitto in cartongesso
3.5 installazioni in plastica sul muro (ad esempio, cavi, canalette per i cavi e tubi per i servizi sanitari)		NO	
3.6 strutture di facciata (ad esempio tende, facciate sospese, facciate di vetro, sistemi di isolamento termico)	SI		Cappotto termico
3.7 guarnizioni (ad esempio in cartone catramato, pellicole plastiche)		NO	
3.8 materiali contenenti gesso (es. cartongesso, pannelli livellanti per il pavimento a base di cartongesso) con l'eccezione di pavimenti di livellamento a base di gesso, con l'eccezione di intonaco e intonaco a base di gesso	SI		Tramezzature e controsoffitti in cartongesso
3.9 partizioni a base di sughero, calcestruzzo poroso, cemento, lastre in lana di legno, legno, plastica		NO	
3.10 vetro, pareti di vetro, muri di mattoni di vetro	SI		Serramenti
3.11 tutti i materiali isolanti	SI		Lana di roccia, XPS
3.12 porte e finestre (ad eccezione di quelle necessarie nella demolizione per la riduzione delle polveri)	SI		Serramenti interni ed esterni
3.13 piante e terra (ad esempio, nel caso di tetti verdi)	SI		Aree esterne a verde

La seguente tabella elenca i principali materiali presenti in progetto con indicazione delle rispettive quantità; considerando l'edificio in fase di fine vita, tali materiali costituiranno i rifiuti prodotti durante le operazioni di disassemblaggio e demolizione selettiva. Pertanto, la tabella 1 riporta la tipologia di rifiuto, la classificazione secondo codice CER, la stima delle quantità dei rifiuti e l'ipotesi della modalità di recupero/riuso.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	CODICE CER	PROVENIENZA RIFIUTO	QUANTITA' O MASSA	MODALITA' DI RECUPERO/RIUSO (IPOTESI)
Cemento	17.01.01	Strutture in cemento armato, murature	1430,91	R5
Mattonelle e ceramiche	17.01.03	Pavimenti	0,29	R5
Plastica	17.02.03	PVC, Tubazioni	0,41	R5/D15
Ferro e acciaio	17.04.05	Armature per strutture in c.a.	66,06	R4
Materiali isolanti	17.06.04	lana di roccia, XPS	0,85	D13
Materiali da costruzione a base di gesso	17.08.02	Tramezzature in cartongesso	0,57	D13
Pietra	01.04.13	Pavimenti, soglie	4,75	R5
Miscele bituminose	17.03.02	Asfalti e membrane	206,70	D15

Tabella 1 – Stima delle quantità dei rifiuti attraverso la ripartizione dei diversi materiali da costruzione secondo la codifica EER

Al paragrafo 2.5 *Scenari di fine vita* sono state redatte differenti ipotesi di intervento per il processo di demolizione, mettendo in evidenza la stima della percentuale potenziale di riutilizzo e/o di riciclaggio raggiungibile sulla base di diverse ipotesi di intervento per il processo di demolizione.

Progetto esecutivo

Il progetto esecutivo individua le modalità e gli interventi di smontaggio e di demolizione; inoltre, prevede e dimensiona gli spazi idonei al deposito temporaneo dei rifiuti, classificati secondo codici CER. All'interno del progetto esecutivo, sono, inoltre, riportate le quantità di rifiuto prodotte e un cronoprogramma dell'intero processo di decostruzione.

Stima quantitativa dei rifiuti prodotti:

La stima quantitativa dei rifiuti prodotti è riportata nella tabella 1 del paragrafo 2.1.1. *Indagine preliminare*.

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

Deposito temporaneo dei rifiuti prodotti:

All'interno delle aree di stoccaggio temporaneo i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero). Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione in aria e nel suolo. In prossimità dei baraccamenti/uffici e dei wc temporanei dovranno essere installati contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti direttamente dagli addetti al lavoro e non derivanti dalle operazioni di demolizione.

È sempre vietato l'abbruciamento dei rifiuti.

I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del T.U. ambiente 152/2006 e s.m.i. Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione. In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno, inoltre, che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito. Le ditte individuate in sede di progetto che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni sono riportate nel documento allegato alla relazione di verifica dei CAM (bilancio rifiuti da costruzione/demolizione). L'impresa dovrà provvedere a conferire i rifiuti a tali ditte, fornendo alla D.L., in sede di esecuzione lavori, le dimostrazioni dell'avvenuto conferimento; potrà altresì proporre a sua volta altri centri di trattamento/riciclaggio a cui conferire i rifiuti. Facendo riferimento al documento di bilancio dei rifiuti da demolizione e alle indicazioni riportate nel capitolo 2.5 potenziale di riutilizzo e/o di riciclaggio, per i materiali e le quantità ivi indicate l'impresa non potrà prevedere lo smaltimento in discarica in luogo del conferimento all'impianto di trattamento/riciclo.

Cronoprogramma delle lavorazioni di decostruzione

Le opere previste per l'intervento in esame sono state articolate secondo fasi distinte, come riportato nella seguente tabella. Una precisa definizione delle fasi e delle relative tempistiche di gestione dei rifiuti costruzione e demolizione verrà stabilita in fase di progetto prima delle effettive operazioni di demolizione (fase di fine vita del nuovo fabbricato).

Progetto Esecutivo – Relazione CAM – All.03 Piano di disassemblaggio e demolizione selettiva a fine vita

Prospetto A.2 – Cronoprogramma della demolizione

FASI REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO	
Fase	Durata
Installazione cantiere	Tempistiche definite nella fase di indagine preliminare da eseguirsi prima delle effettive operazioni di demolizione (fase di fine vita del nuovo fabbricato)
Fase 1 – Smontaggio elementi di finitura, infissi, arredo fisso (es. sanitari)	
Fase 2 – Rimozione di tutti i componenti degli impianti tecnologici	
Fase 3 – Smontaggio delle strutture portanti assemblate a secco	
Fase 4 – Demolizione di chiusure e partizioni realizzate a umido	
Fase 5 – Demolizione delle strutture portanti realizzate a umido (fondazioni, travi e pilastri in calcestruzzo armato)	
Fase 6 – Eventuale frantumazione in opera dei rifiuti classificati come inerti non pericolosi (preparazione alla fase di riciclo)	
Totale tempo stimato per l'esecuzione dei lavori	

3.2 FASE 2: OPERATIVA

La fase operativa consiste nell'attuazione di quanto previsto nel progetto esecutivo. La fase operativa si suddivide nelle seguenti fasi:

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

Gli **spazi per il deposito temporaneo dei rifiuti** dovranno essere predisposti secondo le disposizioni contenute nel progetto esecutivo (vedi paragrafo 2.1.2 *Progetto esecutivo* del presente documento).

La fase di **smontaggio**, che è preliminare alla demolizione, ha il fine di rimuovere le parti della struttura (es. porte, finestre, arredi, fino eventualmente ad elementi prefabbricati e strutturali, ecc.) che possono essere destinate direttamente al riuso, al riciclo - separando le componenti (in conformità all'EER) con raccolta nei depositi temporanei specifici - oppure allo smaltimento o recupero energetico.

La **demolizione selettiva** consiste nelle operazioni di separazione in frazioni omogenee anche tramite l'utilizzo di macchinari e attrezzature, che ha come obiettivo primario la massimizzazione di rifiuto da C&D indirizzato al processo di riuso e riciclo (end of waste).

3.3 FASE 3: ELENCO DEI MATERIALI UTILIZZATI NEL COSTRUITO

Ai fini di una corretta decostruzione selettiva, è necessario disporre di un elenco dei materiali utilizzati nel costruito, contenente quante più informazioni possibili circa la natura e le indicazioni di trattamento a fine vita dei materiali.

Tale elenco non comprende le componenti impiantistiche, in quanto escluse dal criterio 2.4.14 *Disassemblaggio e fine vita* del DM 23/06/22.

L'elenco dei principali materiali impiegati in progetto è riportato nella tabella 1 del paragrafo 2.1.1. *Indagine preliminare*.

3.3.1 Schede dei materiali

Si riporta di seguito una breve scheda tecnica dei materiali principali con un approfondimento sulle caratteristiche tecnologico- ambientali.

3.3.1.1 Calcestruzzo

Componente: Calcestruzzo

Fine vita:

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	Discarica inerti	Incenerimento	Riciclabile con bassa capacità prestazionale	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Caratteristiche tecnologico-ambientali del calcestruzzo⁵

Possibili operazioni di fine vita: discarica inerti, riciclabile con bassa capacità prestazionale

Operazione a fine vita prevista da progetto: riciclabile con bassa capacità prestazionale

Il calcestruzzo impiegato in progetto è avviabile a operazioni di downcycling a fine vita, quali la frantumazione per la produzione di inerti.

3.3.1.2 Cartongesso

Componente: Cartongesso in lastre

Fine vita:

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	Discarica inerti	Incenerimento	Riciclabile con bassa capacità prestazionale	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Caratteristiche tecnologico-ambientali del cartongesso⁶

Possibili operazioni di fine vita: discarica rifiuti speciali, biodegradabile e/o riutilizzabile

Operazione a fine vita prevista da progetto: discarica rifiuti speciali

⁵ R. Giordano, I prodotti per l'edilizia sostenibile - "Guida per la selezione dei prodotti da costruzione "ecocompatibili"", pag 268-269

⁶ R. Giordano, I prodotti per l'edilizia sostenibile - "Guida per la selezione dei prodotti da costruzione "ecocompatibili"", pag 270-271

3.3.1.3 Metalli

Componente: Acciaio e ferro

Fine vita:

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	Discarica inerti	Incenerimento	Riciclabile con bassa capacità prestazionale	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Figura 1 - Caratteristiche tecnologico-ambientali dei metalli

Possibili operazioni di fine vita: discarica inerti, riciclabile con bassa capacità prestazionale, biodegradabile e/o riutilizzabile

Operazione a fine vita prevista da progetto: Riciclabile

Tutti i componenti metallici presenti in progetto sono avviabili a operazioni di riciclo e riutilizzo a fine vita.

3.3.1.4 Materiali isolanti

Componente: Lana di roccia, XPS

Fine vita:

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	Discarica inerti	Incenerimento	Riciclabile con bassa capacità prestazionale	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Caratteristiche tecnologico-ambientali della lana di roccia⁷

Possibili operazioni di fine vita: discarica rifiuti speciali, riciclabile con alta capacità prestazionale

Operazione a fine vita prevista da progetto: discarica rifiuti speciali

I materiali isolanti impiegati in progetto dovranno essere totalmente avviati a smaltimento in discarica a fine vita.

⁷ R. Giordano, I prodotti per l'edilizia sostenibile - "Guida per la selezione dei prodotti da costruzione "ecocompatibili"", pag 300-301

3.3.1.5 Ceramiche

Componente: Piastrelle ceramiche

Fine vita:

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	Discarica inerti	Incenerimento	Riciclabile con bassa capacità prestazionale	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Caratteristiche tecnologico-ambientali del laterizio e dei materiali ceramici⁸

Possibili operazioni di fine vita: discarica inerti, riciclabile con bassa capacità prestazionale, biodegradabile e/o riutilizzabile

Operazione a fine vita prevista da progetto: riciclabile con bassa capacità prestazionale

Le pavimentazioni ceramiche impiegate in progetto sono al 100% avviabile a operazioni di downcycling a fine vita, quali la frantumazione per la produzione di inerti.

⁸ R. Giordano, I prodotti per l'edilizia sostenibile - "Guida per la selezione dei prodotti da costruzione "ecocompatibili"", pag 262-263

3.4 SCENARI DI FINE VITA

Sono state redatte due ipotesi di intervento (scenario 1 e 2) per il processo di demolizione al fine di ottenere una stima quantitativa dei materiali avviabili a recupero, downcycling o smaltimento.

Scenario 1

Il presente scenario contempla l'ipotesi di recupero e/o riutilizzo dei seguenti materiali/componenti:

Tipologia di struttura	Materiali
Elementi strutturali	Cemento, acciaio
Murature di tamponamento	Blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato

Materiale	Totale [ton]	Avvio a riciclo/riutilizzo [ton]	Avvio a downcycling [ton]	Utilizzo come energia [ton]	Avvio a smaltimento [ton]
Cemento	1430,91	-	1359,36	-	71,55
Ferro e acciaio	66,06	66,06	-	-	-
TOTALE	1496,97	66,06	1359,36	0,00	71,55

Totale materiali impiegati in progetto	1710,53	ton
Totale materiali avviati a recupero/riutilizzo	1425,42	ton
Percentuale materiali avviati a recupero/riutilizzo	83,33%	

Scenario 2:

Il presente scenario contempla le ipotesi di fine vita previste dal presente progetto di decostruzione selettiva, in quanto permette il raggiungimento dei valori minimi prescritti dal DM 23/06/22.

Il presente scenario contempla l'ipotesi di recupero e/o riutilizzo dei seguenti materiali/componenti:

Tipologia di struttura	Materiali
Elementi strutturali	Cemento, ferro e acciaio
Pavimenti e rivestimenti	Ceramiche e battuto in cemento, pietra, asfalto
Murature di tamponamento	Blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato
Tubazioni PVC	Plastica
Coibentazione delle tramezzature	Materiali isolanti – lana di roccia, XPS
Tramezzature interne e controsoffitti	Cartongesso

Materiale	Totale [ton]	Avvio a riciclo/riutilizzo [ton]	Avvio a downcycling [ton]	Utilizzo come energia [ton]	Avvio a smaltimento [ton]
Cemento	1430,91	-	1359,36	-	71,55
Mattonelle e ceramiche	0,29	-	0,29	-	-
Pietra	4,75	4,75		-	-
Plastica	0,41	0,41	-	-	-
Ferro e acciaio	66,06	66,06	-	-	
Materiali da costruzione a base di gesso	0,57	-	-	-	0,57
Miscele bituminose	206,70	-	-	-	206,70
Materiali isolanti	0,85	-	-	-	0,85
TOTALE	1710,53	71,22	1359,65	0,00	279,65

Totale materiali impiegati in progetto	1710,53	ton
Totale materiali avviati a recupero/riutilizzo	1430,88	ton
Percentuale materiali avviati a recupero/riutilizzo	83,65%	

Conclusioni

Osservando i risultati dell'analisi si può concludere che entrambi gli scenari ipotizzati permettono il raggiungimento di alte percentuali di materiale avviabili a recupero/riciclo; in particolare, con lo scenario 1 si riesce ad ottenere una percentuale del **83,33%** di materiali avviati a recupero/riciclo, mentre con lo scenario 2 si riesce ad ottenere una percentuale del **83,65%**.