

"RIQUALIFICAZIONE DEL CASTELLO DI CALENDASCO HUB/1" - RESTAURO DI PARTE DELL'ALA SUD-OVEST DEL CASTELLO CON MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE, REALIZZAZIONE DI NUOVI SERVIZI IGIENICI E REALIZZAZIONE DELLE "CUCINE FRANCIGENE"

"CASTELLI FRANCIGENI: Nuove accessibilità turistiche per Calendasco e Berceto lungo la via Francigena in Emilia Romagna" BANDO MINISTERO DEL TURISMO - PROGETTI DI VALORIZZAZIONE DEL COMUNI CON POPOLAZIONE INFERIORE A 5.000 ABITANTI, CLASSIFICATI A VOCAZIONE TURISTICA



**MINISTERO
DEL TURISMO**
REPUBBLICA ITALIANA

Committente

Comune di Calendasco
Via Giuseppe Mazzini, 4, 29010 Calendasco (PC)
tel +39. 0523 772722 mail tecnico@comunecalendasco.it

Progettazione architettonica

studio redaelli speranza architetti associati
via pietro colletta 29 20135 Milano
tel +39. 0254100154 fax +39. 0254114959
web www.srsarch.it mail info@srsarch.it

architetto Vito Redaelli Collaboratori:
architetto Gaia Redaelli arch. Federico Urso
architetto Anna Speranza arch. Bogdan Kusevic
arch. Angela Lopez
arch. Sara Hakimpour

Rilievo laser scanner

architetto Riccardo Sverzellati
via faustini 4 29121 Piacenza
tel +39. 3939083081
mail info@riccardosverzellati.it

Consulenza CAM e principio DNSH

arch. Angela Panza
Via Torino, 24/6/7, 20060 Gessate (Mi)
mail arch.angelapanza@gmail.com

Coordinamento sicurezza

Dott Per. Ind. Maurizio Campagnoli
Via Carella 3 Pianello Val Tidone
Tel 3356917948
sicurlabpc@gmail.com

Progettazione strutturale

Ing. Caterina Trintinaglia
via san siro 74, 29121 Piacenza
mail c.trintinaglia@gerundium.it

Consulenza prevenzione incendi

dott. arch. Federico Belardo
via Castello 27, 29019 San Giorgio Piacentino (PC)
mail federico@belardo.eu

Sorveglianza Archeologica

dott.ssa Maria Maffi
Loc. Lisignano 1, 29010 Gazzola (PC)
mail maria.maffi@libero.it

Assistenza Opere edili di Restauro

Luca Panciera
Conservazione e Restauro di Opere d'Arte
Via G. Galilei, 56/b, 29100 Pittolo (PC)
mail panciera.luca@alice.it

Progettazione impianti elettrici e maccanici

Ing. Roberto Carta
Strada Famesiana 58/A
29122 Piacenza (PC)
tel. Fax 0523072085
mail roberto@studiotecnicocarta.it

RIQUALIFICAZIONE DEL CASTELLO DI CALENDASCO HUB/1 - RESTAURO DI PARTE DELL'ALA SUD-OVEST DEL CASTELLO CON MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE, REALIZZAZIONE DI NUOVI SERVIZI IGIENICI E REALIZZAZIONE DELLE "CUCINE FRANCIGENE"

PROGETTO ESECUTIVO

Tavola n° ALL. G	Titolo RELAZIONE DI OTTEMPERANZA AI CAM EDILIZIA			
Scala -				

	Data	Compilazione	Controllo	Approvazione
Emissione	22/04/2025	XX	XX	XX
Revisione				

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI
DIRITTI D'AUTORE IL PRESENTE
DISEGNO NON PUÒ ESSERE
RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A
TERZI SENZA IL NOSTRO CONSENSO
- TRIBUNALE COMPETENTE

RELAZIONE DI OTTEMPERANZA AI CAM EDILIZIA

Sommario

1. GENERALITÀ	4
2. PREMESSA GENERALE AI CAM EDILIZIA	5
3. SOGGETTI RESPONSABILI E FASI OPERATIVE	11
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO OGGETTO DELL'APPLICAZIONE DEI CAM	13
5. VERIFICA TECNICA DELLA CONFORMITÀ AI CAM EDILIZIA	14
6. VERIFICA DEI CRITERI	14
2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO	14
2.3.1 <i>Inserimento naturalistico e paesaggistico</i>	15
2.3.2 <i>Permeabilità della superficie territoriale</i>	15
2.3.3 <i>Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico</i>	16
2.3.4 <i>Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo</i>	17
2.3.5 <i>Infrastrutturazione primaria</i>	18
2.3.6 <i>Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile</i>	19
2.3.7 <i>Approvvigionamento energetico.....</i>	20
2.3.8 <i>Rapporto sullo stato dell'ambiente.....</i>	20
2.3.9 <i>Risparmio idrico</i>	21
2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI	22
2.4.1 <i>Diagnosi energetica</i>	22
2.4.2 <i>Prestazione energetica.....</i>	23
2.4.3 <i>Impianti di illuminazione per interni</i>	25
2.4.4 <i>Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento</i>	27
2.4.5 <i>Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria</i>	28
2.4.6 <i>Benessere termico.....</i>	30
2.4.7 <i>Illuminazione naturale</i>	30
2.4.8 <i>Dispositivi di ombreggiamento</i>	32
2.4.9 <i>Tenuta all'aria.....</i>	33
2.4.10 <i>Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni</i>	34
2.4.11 <i>Prestazioni e comfort acustici.....</i>	35
2.4.12 <i>Radon.....</i>	36
2.4.13 <i>Piano di manutenzione dell'opera</i>	38
2.4.14 <i>Disassemblaggio e fine vita</i>	39
2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	44
2.5.1 <i>Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)</i>	45
2.5.2 <i>Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.....</i>	46
2.5.3 <i>Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso</i>	47
2.5.4 <i>Acciaio</i>	48
2.5.5 <i>Laterizi</i>	49
2.5.6 <i>Prodotti legnosi</i>	50
2.5.7 <i>Isolanti termici ed acustici.....</i>	52
2.5.8 <i>Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti</i>	53

2.5.9	Murature in pietrame e miste	54
2.5.10	Pavimenti.....	55
2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC	56
2.5.12	Tubazioni in PVC e Polipropilene	57
2.5.13	Pitture e vernici.....	57
2.6	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE	60
2.6.1	Prestazioni ambientali	60
2.6.2	Demolizioni selettiva, recupero e riciclo.....	64
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	65
2.6.4	Rinterri e riempimenti	66
3.1	CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI	67
3.1	CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI	67
3.1.1	Personale di cantiere	67
3.1.2	Macchine operatrici	67
3.1.3	Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	67
7.	CRITERI PREMIANTI, INDICAZIONI PER LA STAZIONE APPALTANTE	72
3.2.1	Sistemi di gestione ambientale	72
3.2.2	Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)	73
3.2.3	Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione.....	73
3.2.4	Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)	73
3.2.5	Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione.....	74
3.2.6	Capacità tecnica dei posatori.....	74
3.2.7	Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	75
3.2.8	Emissioni indoor	76
3.2.9	Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS (Emission Trading System).....	78
3.2.10	Etichettature ambientali	78

1. GENERALITÀ

Il presente elaborato **Relazione di ottemperanza ai CAM edilizia** è parte integrante del progetto esecutivo di RIQUALIFICAZIONE DEL CASTELLO DI CALENDASCO HUB/1" - RESTAURO DI PARTE DELL'ALA SUD-OVEST DEL CASTELLO CON MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE, REALIZZAZIONE DI NUOVI SERVIZI IGIENICI E REALIZZAZIONE DELLE "CUCINE FRANCIGENE", nel Comune di Calendasco (PC).



Il progetto è finanziato con il bando del Ministero del Turismo "Castelli Francigeni" come seconda fase di restauro e riuso dell'ala sud-ovest del Castello a completamento delle opere di messa in sicurezza strutturale realizzate con il Bando "Giovani insieme".

Le opere previste dal presente progetto sono finalizzate al restauro e riuso dell'ala sud-ovest del Castello all'interno della strategia di riattivazione urbana, territoriale e culturale "CASTELLI FRANCIGENI: Nuove accessibilità turistiche per Calendasco e Berceto lungo la via Francigena in Emilia Romagna", le cui finalità sono in estrema sintesi le seguenti:

- Rafforzare lo sviluppo delle progettualità turistica sia a scala locale che regionale, grazie ai Comuni ed ai partner coinvolti, rafforzando l'attrattività dell'itinerario culturale plurimodale della Via Francigena in Emilia Romagna, anche in continuità con il Bando PNRR del Ministero della Cultura già vinto dai 2 Comuni;

- Porre i due Castelli (a Calendasco ed a Berceto) come punto di partenza e di termine dell'offerta turistica esperienziale: hub turistici dei territori sia in quanto nuovi servizi accessibili sia come attivatori delle esperienze esistenti.

Più specificamente il progetto prevede:

1. la realizzazione, nell'ala sud-ovest del Castello di Calendasco, delle "Cucine Francigene", luogo di experience turistico unico: un laboratorio flessibile di scambio, nello spazio, tra le culture culinarie europee, in coerenza con la Via Francigena; e nel tempo, con attività dedicate al recupero di sapori e ricette antiche, dal medioevo ad oggi;
2. la realizzazione di nuovi servizi igienici e di spazi a servizi delle "Cucine francigene" (bagno e spogliatoio del cuoco, dispensa);
3. il completamento di alcune opere di messa in sicurezza dell'edificio.

Il presente elaborato, denominato **RELAZIONE TECNICA DI VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO ARCHITETTONICO AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E AFFIDAMENTO DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI, DM 23 giugno 2022 (detto CAM Edilizia, pubblicato in G.U. n. 183 del 6 agosto 2022 ed in vigore dal 4 dicembre 2022)** è costituito da n° 78 pagine ed è stato redatto congiuntamente con il team di progetto.

La presente relazione deve essere letta in parallelo agli elaborati del Progetto Esecutivo e in particolare a:

- **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO;**
- tutti gli **altri elaborati** indicati nel presente documento.

2. PREMESSA GENERALE AI CAM EDILIZIA

Negli ultimi anni è diventata centrale l'adozione di misure progettuali atte a favorire la riduzione dell'impatto ambientale – comprendente tutti gli aspetti della sostenibilità, anche l'energia – per tutte le opere edilizie di proprietà pubblica oggetto di nuova costruzione o pesantemente rimaneggiate. A livello nazionale sono stati introdotti i CAM Edilizia con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.16 del 21 gennaio 2016 e successivamente modificato con il Decreto del 11 gennaio 2017 e il più recente Decreto 23 giugno 2022.

Il Codice degli Appalti pubblici trasforma il decreto in un obbligo prescrivendo negli artt. 34 e 95 che le stazioni appaltanti inseriscano nei documenti di gara - per i servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri - tutte le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite dai Criteri Ambientali Minimi Edilizia.

Il documento CAM Edilizia, reso efficace dal codice degli appalti, rientra nel più ampio programma definito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione (noto come PAN GPP-Green Public Procurement), strumento programmatico voluto dall'Europa affinché gli stati membri massimizzino la diffusione del GPP presso gli enti pubblici con importanti ricadute in termini di miglioramento ambientale, economico ed industriale.

In generale i Criteri Ambientali Minimi (CAM) presentano le seguenti peculiarità:

- requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

- la loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.
- Tale obbligo garantisce che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi sia incisiva non solo nell'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali, ma nell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili, "circolari" e nel diffondere l'occupazione "verde".
- Oltre alla valorizzazione della qualità ambientale e al rispetto dei criteri sociali, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi risponde anche all'esigenza della Pubblica amministrazione di razionalizzare i propri consumi, riducendone ove possibile la spesa.

Ambito di applicazione e deroghe

I CAM edilizia si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici: per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, si applicano limitatamente ai capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Le deroghe sono consentite solamente nel caso in cui uno o più criteri siano in contrasto con normative tecniche di settore: in tali casi il progettista, nella relazione tecnica di progetto, fornisce la motivazione della non applicabilità del criterio ambientale minimo indicando i riferimenti normativi che determinano la non applicabilità dello stesso.

Nell'applicazione dei criteri si intendono fatti salvi i vincoli e le tutele, i piani, le norme e i regolamenti, qualora più restrittivi (ad esempio vincoli relativi a beni culturali, vincoli paesaggistici, idrogeologici, idraulici, aree naturali protette, siti rete Natura 2000, valutazioni d'impatto ambientale, ecc.; piani e norme regionali, piani e regolamenti comunali; ecc.).

A differenza del precedente DM 2017, i CAM adottati nel 2022 si devono applicare agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei di incompatibilità rispetto agli interventi di conservazione da realizzare sul manufatto edilizio.

Prima di illustrare le considerazioni di natura tecnica è importante precisare che la volontà del soggetto attuatore è quella di rispettare le prescrizioni dei CAM per quanto possibile in riferimento agli edifici e al lotto di intervento. Si valuterà l'applicazione delle misure di sostenibilità CAM edilizia nel rispetto degli obiettivi di economicità, efficacia ed efficienza che guidano le scelte strategiche degli enti pubblici, ma anche in riferimento alle necessità di garantire un elevato livello di sicurezza e durabilità connessi alle funzioni che si svolgeranno nell'area. Tali motivazioni, di ordine prioritario rispetto alle tematiche ambientali, comporteranno scelte progettuali che verranno accuratamente valutate per realizzare un sito che sia al contempo sostenibile, sicuro e funzionale secondo i requisiti qualitativi ed il grado di sicurezza necessario per lo svolgimento delle funzioni richieste dagli utenti (principalmente ci riferiamo alla Croce Amica al piano terra e passaggio di mezzi pesanti).

Obiettivi ambientali dei CAM edilizia

Le politiche ambientali europee da oltre un decennio sostengono con forza l'uso di risorse da fonte rinnovabile e la circolarità nell'uso delle risorse, auspicando ad una politica globale in materia di risorse in cui oltre alla distinzione tra risorse «rinnovabili» e «non rinnovabili» si possano considerare anche i materiali «durevoli». In questo modo si richiama l'attenzione sul ruolo delle risorse naturali

rinnovabili, come le foreste, in relazione all'efficienza delle risorse, e si incoraggia l'uso di materie prime e altri materiali rinnovabili, bioderivati, riciclabili e rispettosi dell'ambiente.

Di recente, il testo del Green Deal europeo "sottolinea la necessità di ristrutturare il parco immobiliare esistente, dando vita a edifici a energia quasi zero per poter conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio al più tardi entro il 2050" e "incoraggia la promozione delle costruzioni in legno e di materiali da costruzione ecologici".

All'interno degli obiettivi del Green Deal europeo si mira a promuovere i principi di circolarità lungo l'intero ciclo di vita degli edifici:

- 1) incentivando il contenuto di riciclato nei prodotti da costruzione;
- 2) migliorando la durabilità e l'adattabilità degli edifici;
- 3) integrando la valutazione del ciclo di vita negli appalti pubblici;
- 4) riformulando gli obiettivi di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione prefissati dalla Waste Framework Directive 2008/98/CE.

Tali concetti devono essere presi in considerazione nella loro interezza e sin dalle prime fasi del progetto in modo da essere amalgamate e integrate in modo organico nella concezione dell'intervento, non "aggiunti" e adattati a posteriori.

La stazione appaltante dovrebbe quindi considerare la progettazione e l'uso dei materiali secondo un approccio LCA (Life Cycle Assessment - analisi del ciclo di vita) e considerare il "sistema edificio" nel suo insieme di aspetti prestazionali coerentemente al processo di rendicontazione ambientale anche operato mediante protocolli energetico ambientali (rating system) nazionali ed internazionali.

In questa logica diventano strategici tutti gli aspetti di gestione e le scelte progettuali volte a minimizzare gli impatti, dal piano di demolizione selettiva alla valutazione della circolarità dei flussi materici, ottenibile attraverso il riuso, il riutilizzo, la rilavorazione e il riciclo di materiali edilizi durevoli nel tempo.

Un tema di particolare rilievo è la promozione dell'uso di legno nelle costruzioni per molteplici motivazioni: garantisce lo stoccaggio di carbonio in particolare nei prodotti legnosi a più lunga durata del ciclo di vita (uso strutturale del legno), in quanto gli alberi assorbono anidride carbonica dall'atmosfera e, al contempo, il legno può sostituire i combustibili fossili e altri materiali ad alta intensità di carbonio come il cemento e l'acciaio, con grandi benefici per la mitigazione climatica e in accordo con le diverse Convenzioni internazionali sull'ambiente.

L'edilizia rappresenta uno dei settori a maggior impatto ambientale e, negli appalti pubblici in particolare, la traduzione del concetto di sostenibilità deve porre l'attenzione sull'aspetto fondante di inclusività sociale: pertanto dovrebbe essere prestata particolare attenzione alla tipologia di edifici più "sensibili" ovvero frequentati dalle categorie di utenti più vulnerabili, quali ad esempio, i bambini delle scuole materne-elementari, i degenti negli ospedali o gli anziani in strutture adatte alla loro permanenza e cura. In queste situazioni, la qualità e la salubrità degli spazi e dei materiali, riveste particolare importanza per la crescita sana dell'individuo in sintonia con i principi di una edilizia a basso impatto ambientale volta alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al miglioramento della qualità della vita.

I CAM devono e possono rappresentare uno degli strumenti più utili al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Sustainable Development Goals - SDG) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite. Di seguito si evidenziano i "Goals" attinenti alle strategie CAM edilizia, evidenziati con il tratteggio rosso:



Applicazione dei CAM

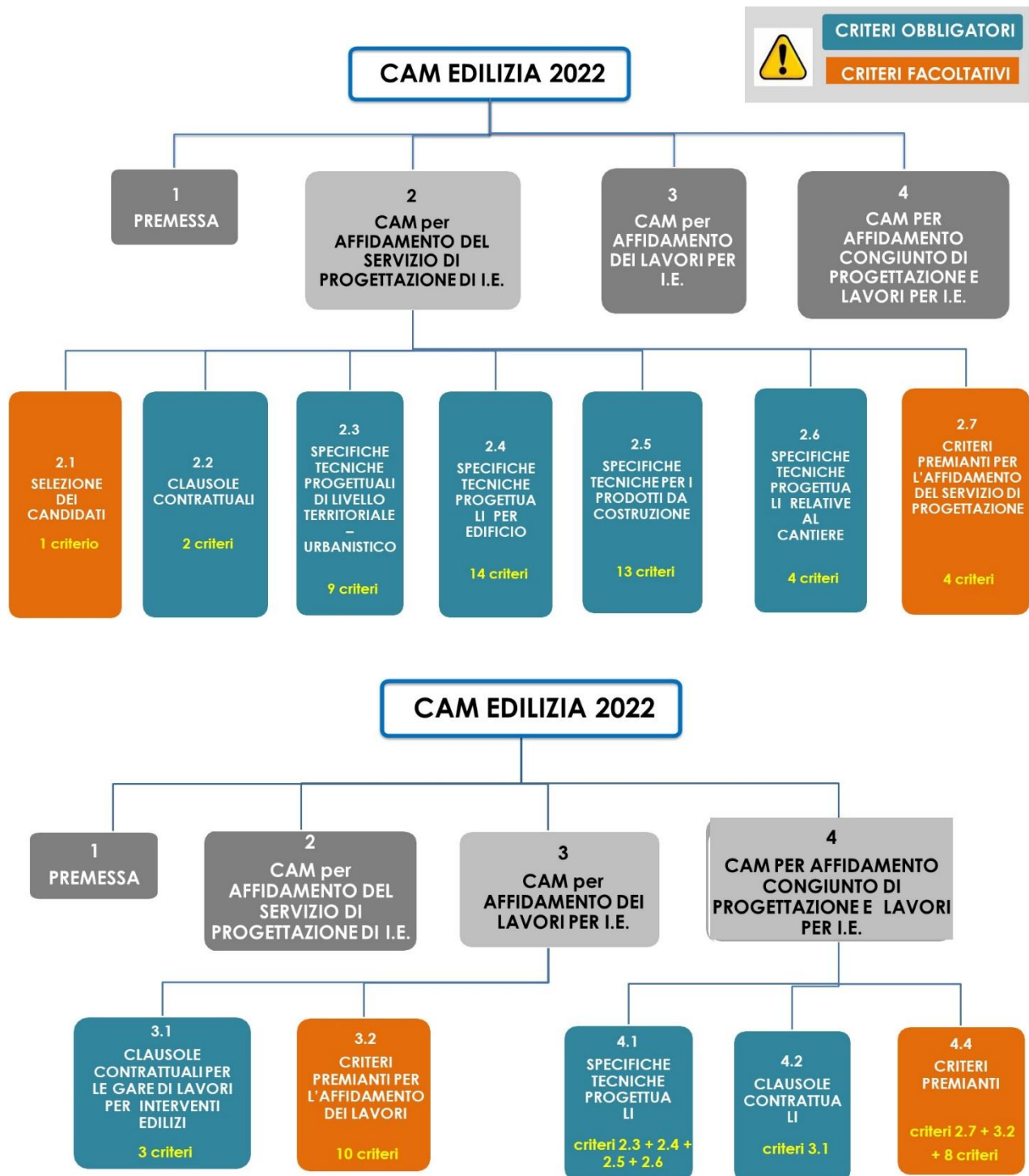
I CAM edilizia, in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50:

- costituiscono **criteri progettuali obbligatori** che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto definitivo o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

La stazione appaltante, negli atti di gara deve prevedere la "**Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM**" in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzia il rispetto dei criteri contenuti in questo documento.

Solo in alcuni casi, il progettista può derogare rispetto a tali principi ma sempre fornendo evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche. Il decreto fornisce alcuni esempi a titolo indicativo, ovvero:

- prodotto da costruzione o impianto non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più specifiche tecniche, ad esempio una ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale.
- Particolari destinazioni d'uso ad utilizzo saltuario, 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.



In ottemperanza di quanto prescritto dall'art.34 comma 2 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali, **le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM.** Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indicare, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Lo schema dei CAM edilizia 2022 prende le fila dagli obblighi del Codice degli Appalti e declina in maniera chiara quali siano i criteri obbligatori e quali facoltativi per ciascuna fase di attuazione del processo edilizio (progettazione, esecuzione affidamento congiunto dei due servizi).

Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Per ciascun criterio CAM nel decreto troviamo la descrizione del criterio, dettagliando obiettivi e norme tecniche da rispettare, e la sezione di verifica, predisposta per agevolare l'attività di verifica di conformità ai criteri. La sezione verifica riporta le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertare la conformità perimetrando anche i casi di applicabilità delle stesse.

La stazione appaltante verifica il rispetto degli impegni assunti dall'appaltatore in sede di presentazione dell'offerta, afferenti all'esecuzione contrattuale, collegando l'inadempimento a sanzioni ovvero, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto, secondo quanto previsto dal Codice dei Contratti Pubblici.

La verifica dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante avviene in diverse fasi dell'appalto:

- verifica dei **criteri di selezione dei progettisti** di cui al successivo paragrafo "2.1-Selezione dei candidati", se utilizzati, effettuata ai sensi dell'art. 86 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50;
- verifica della **conformità del progetto alle specifiche tecniche progettuali** 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" e alle clausole contrattuali, di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi", che devono essere inserite nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo. Questa verifica viene effettuata in conformità all'articolo 26 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, sulla base della documentazione e delle informazioni contenute alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche di cui ai citati capitoli;
- così come previsto dall'art.7 c. 4 del decreto ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, "Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione", **verifica in corso di esecuzione** del contratto di appalto dei lavori, da parte della Direzione Lavori, **della conformità dei prodotti da costruzione alle specifiche tecniche** di cui al capitolo "2-Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi" e alle clausole contrattuali di cui al paragrafo "3.1- Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi" (entrambe incluse nel Capitolato Speciale di appalto), sulla base dei rapporti di prova, certificazioni e altri mezzi di prova indicati alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche progettuali. La verifica avviene prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

Come illustrato dallo schema a blocchi sotto riportato le figure coinvolte nel processo di progettazione, implementazione e verifica in cantiere dei CAM edilizia possono essere variabili in base all'entità e alla complessità del cantiere. Si evidenziano in blu le figure facoltative di eventuale supporto all'attività di controllo in carico al RUP.

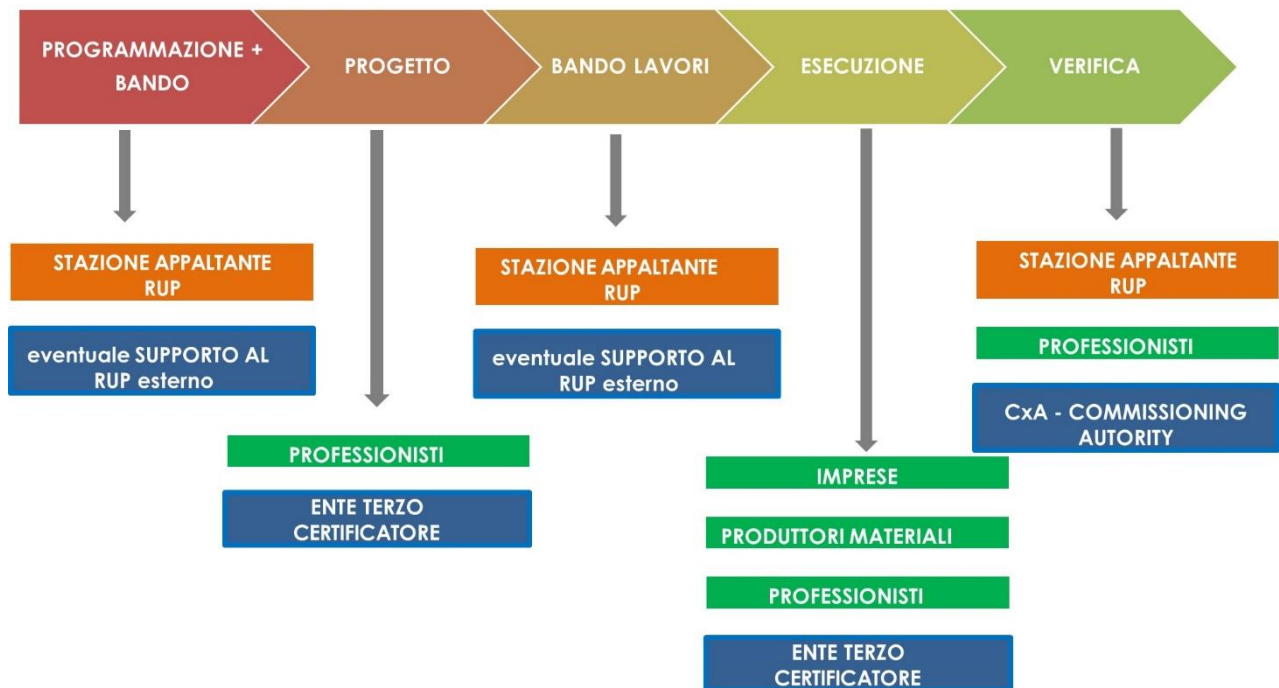


Figure coinvolte e soggetti responsabili (fonte: elaborazione su presentazione Agenzia del Demanio)

Per ogni singolo criterio, al fine di dimostrarne la conformità, è richiesta la Relazione CAM, nella quale siano descritte le soluzioni adottate per raggiungere le prestazioni minime e premianti richieste. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal singolo criterio.

3. SOGGETTI RESPONSABILI E FASI OPERATIVE

Di seguito è riportato l'elenco completo dei CAM Edilizia relativi alla fase di progettazione con in evidenza le fasi di implementazione (progetto, gara, esecuzione lavori, fine lavori etc) e responsabilità (progettazione, offerente e appaltatore, etc...).

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO			
2.3.1	Inserimento naturalistico e paesaggistico	Progetto	Architetto Esperto verde
2.3.2	Permeabilità della superficie territoriale	Progetto	Architetto Esperto verde
2.3.3	Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico	Progetto	Architetto Esperto verde e sostenibilità
2.3.4	Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo	Progetto	Architetto Esperto verde
2.3.5	Infrastrutturazione primaria	Progetto	Architetto Impiantista meccanico ed elettrico
2.3.6	Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	Progetto	Architetto
2.3.7	Approvvigionamento energetico	Progetto	Architetto Progettista energetico

2.3.8	Rapporto sullo stato dell'ambiente	Progetto	Progettista architettonico. Esperto componente ambientale.
2.3.9	Risparmio idrico	Progetto	Impiantista meccanico
2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI			
2.4.1	Diagnosi energetica	Progetto	Progettista energetico
2.4.2	Prestazione energetica	Progetto	Progettista energetico
2.4.3	Impianti di illuminazione per interni	Progetto	Progettista impianti elettrici
2.4.4	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	Progetto	Impiantista meccanico
2.4.5	Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	Progetto	Impiantista meccanico
2.4.6	Benessere termico	Progetto	Esperto sostenibilità
2.4.7	Illuminazione naturale	Progetto	Architetto. Progettista energetico e sostenibilità ambientale
2.4.8	Dispositivi di ombreggiamento	Progetto	Architetto. Progettista energetico e sostenibilità ambientale.
2.4.9	Tenuta all'aria	Progetto	Architetto. Progettista energetico e impianti meccanici.
2.4.10	Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	Progetto	Progettista impianti elettrici
2.4.11	Prestazioni e comfort acustici	Progetto	Tecnico competente in acustica
2.4.12	Radon	Progetto	Architetto
2.4.13	Piano di manutenzione dell'opera	Progetto	Architetto + tutto il team
2.4.14	Disassemblaggio e fine vita	Progetto	Architetto + supporto Strutturista e Impiantista
2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE			
2.5.1	Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)	Progetto	Architetto
2.5.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	Progetto	Strutturista
2.5.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	Progetto	Strutturista
2.5.4	Acciaio	Progetto	Strutturista
2.5.5	Laterizi	Progetto	Architetto
2.5.6	Prodotti legnosi	Progetto	Architetto e Strutturista
2.5.7	Isolanti termici ed acustici	Progetto	Architetto
2.5.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	Progetto	Architetto
2.5.9	Murature in pietrame e miste	Progetto	Architetto
2.5.10	Pavimenti	Progetto	Architetto

2.5.11	Serramenti ed oscuranti in PVC	Progetto	Architetto
2.5.12	Tubazioni in PVC e Polipropilene	Progetto	Impiantista
2.5.13	Pitture e vernici	Progetto	Architetto
2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE			
2.6.1	Prestazioni ambientali del cantiere	Progetto/ Gara / Esecuzione lavori	Progettazione e Appaltatore (impresa)
2.6.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Progetto/ Gara / Esecuzione lavori	Progettazione e Appaltatore (impresa)
2.6.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	Progetto/ Gara / Esecuzione lavori	Progettazione e Appaltatore (impresa)
2.6.4	Rinterri e riempimenti	Progetto/ Gara / Esecuzione lavori	Progettazione e Appaltatore (impresa)
3.2 CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO LAVORI			
3.2.1	Sistema di gestione ambientale	Gara	Offerente
3.2.2	Valutazione dei rischi non finanziari o ESG	Gara	Offerente
3.2.3	Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione	Gara	Offerente
3.2.4	Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)	Gara	Offerente
3.2.5	Distanza di trasporto prodotti da costruzione	Gara	Offerente
3.2.6	Capacità tecnica dei posatori	Gara	Offerente
3.2.7	Grassi e oli lubrificanti	Gara	Offerente
3.2.8	Emissioni indoor	Gara	Offerente
3.2.9	Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a paesi ricadenti in ambito EU/ETS	Gara	Offerente
3.2.10	Etichettature ambientali	Gara	Offerente

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO OGGETTO DELL'APPLICAZIONE DEI CAM

Le opere previste dal presente progetto sono finalizzate al restauro e riuso dell'ala sud-ovest del Castello all'interno della strategia di riattivazione urbana, territoriale e culturale "CASTELLI FRANCIGENI.

Il Castello di Calendasco rappresenta il luogo più significativo del borgo, attrazione turistica medievale principale assieme al Guado di Sigerico.

La parte del Castello di proprietà pubblica è quella oggetto dell'attività. Peraltro il Comune ha già provveduto a riqualificare gli edifici più monumentali del Castello (ponticello di ingresso, ala sud e cortile) con altri bandi di rigenerazione urbana: restano ora da riattivare le ali nord/est, nord/ovest e sud/ovest. Obiettivo dell'intervento è la riattivazione materiale, funzionale, turistica con superamento delle barriere architettoniche dell'ala nord/ovest (oggi dimessa) del Castello di Calendasco Hub/1 e la localizzazione di servizi ed esperienze tali da trasformarlo nell'attrazione turistica principale della

tappa Francigena Orio Litta/Guado di Sigerico/Piacenza connesso con il territorio del PO ed alla cultura agricola locale.

Si prevedono:

- realizzazione delle "Cucine Francigene" luogo di experience turistico unico: laboratorio di scambio tra le culture culinarie europee nello spazio, in coerenza con la VF, e nel tempo, con attività dedicate al recupero di sapori e ricette antiche, dal medioevo ad oggi;
- opere di messa in sicurezza strutturali (rigenerazione urbana e tutela del patrimonio culturale turistico che altrimenti andrebbe perduto);
- realizzazione di nuovi servizi igienici privi di barriere a servizio dell'intero Castello, servizi oggi non esistenti limitandone largamente l'utilizzo per eventi turistici;
- riattivazione del Giardino del Pellegrino, posto tra l'ala sud-ovest del Castello e il fossato, accoglienza ideale delle attività turistiche, in continuità con il cortile del Castello e la cucina.

Per ulteriori informazioni progettuali si rimanda alla relazione generale del progetto esecutivo.

5. VERIFICA TECNICA DELLA CONFORMITÀ AI CAM EDILIZIA

Di seguito è riportata la verifica di conformità per ogni specifico CAM, secondo l'ordine previsto dai CAM edilizia, con l'indicazione di:

- fase di verifica;
- soggetto responsabile;
- sintesi requisito (**si rimanda ai CAM edilizia per la descrizione integrale**);
- verifica di conformità per il progetto in oggetto.

Per i CAM per i quali è richiesta una verifica in fase progettuale, sono integrate le seguenti informazioni aggiuntive:

- strategia progettuale e soluzioni tecniche implementate;
- rimando ad altri elaborati di progetto dove sono riportate specifiche e/o informazioni integrative (p.e. Capitolato Speciale D'Appalto).

Si ribadisce che **il documento in oggetto contiene solo le strategie per la verifica della conformità ai CAM Edilizia in fase progettuale e di competenza del team di progettazione.**

6. VERIFICA DEI CRITERI

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 e si applicano ai progetti che includono modificazioni dello stato dei luoghi (quali i progetti di nuova costruzione, i progetti di ristrutturazione urbanistica e i progetti di ristrutturazione edilizia), con lo scopo di:

- ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia, sugli ecosistemi e sul microclima urbano;
- contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici;
- garantire livelli adeguati di qualità ambientale urbana (dotazioni di servizi, reti tecnologiche, mobilità sostenibile, ecc.).

Il progetto in oggetto, **non ricadendo nel caso di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, non è soggetto a molti dei criteri** afferenti al capitolo “2.3 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO”.

Si riporta la verifica di tutti i CAM evidenziando le strategie progettuali atte a dimostrare l'ottemperanza agli obiettivi sfidanti della sostenibilità, esplicitandone la **non applicabilità** in quanto non è necessario evidenziare il rispetto degli obblighi normativi contenuti nello specifico criterio.

2.3.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Progettista del verde.
Requisito	<p>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.</p> <p>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”.</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.3.2 Permeabilità della superficie territoriale

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Progettista del verde.

Requisito	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.
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

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

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Progettista del verde. Progettista sostenibilità ambientale.
Requisito	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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/statistichedinarie/piante/); e. che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano

	<p>un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29;</p> <p>f. che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>g. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.3.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico.
Requisito	<p>Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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</p>

	<p>in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.3.5 Infrastrutturazione primaria

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Progettista impianti elettrici. Progettista impianti meccanici.
Requisito	<p>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:</p> <p>2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche</p> <p>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</p>

	<p>- Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.</p> <p>2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico</p> <p>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".</p> <p>2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti</p> <p>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.</p> <p>2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica</p> <p>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.</p> <p>2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche</p> <p>Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.3.6 Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico.
Requisito	<p>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.</p> <p>Favorisce inoltre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.
-------------------------------	--

2.3.7 Approvvigionamento energetico

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Progettista energetico.
Requisito	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, <p>favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili,</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.3.8 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista architettonico. Esperto componente ambientale.
Requisito	<p><i>Indicazioni per la stazione appaltante</i></p> <p><i>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.</i></p> <p>-----</p> <p>In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.</p>

Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto non ricade nelle casistiche di nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica.
-------------------------------	---

2.3.9 Risparmio idrico

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista impianti meccanici.
Requisito	<p>Il progetto garantisce e prevede:</p> <p>a. l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - http://www.europeanwaterlabel.eu/.)</p> <p>b. orinatoi senz'acqua.</p>
Verifica di conformità	Il criterio non è applicabile al progetto in quanto riguarda un edificio esistente e non si prevedono interventi sul lotto di pertinenza.

2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

Indicazioni per la stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50. La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM, che illustri in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.

2.4.1 Diagnosi energetica

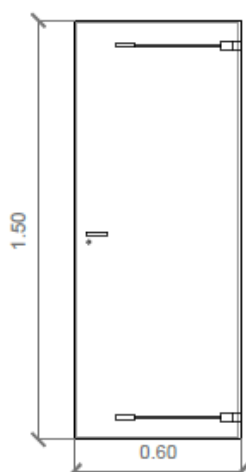
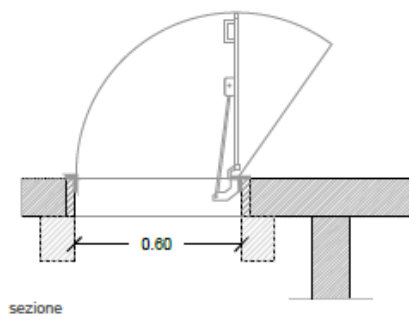
Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista energetico
Requisito	<p>Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Verifica</p> <p>La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio "2.2.1-Relazione CAM", include una diagnosi energetica, elaborata secondo le norme tecniche citate, elaborata da un esperto in Gestione dell'Energia certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (ESCo) certificata da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11352, così come previsto dall'art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102.</p>
Verifica di conformità	Criterio non applicabile , l'intervento si configura come riqualificazione energetica e la Superficie utile dell'intervento risulta pari a circa 150 m².

2.4.2 Prestazione energetica

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista energetico
Requisito	<p>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:</p> <p>a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m²;</p> <p>b. 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> <p>c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.</p> <p>Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.</p> <p>Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.</p> <p>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.</p> <p><i>Verifica</i></p> <p><i>La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio "2.2.1-Relazione CAM", include la relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 dianzi citato e la relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>La verifica garantisce quanto segue:</i></p> <p>$\theta_{o,t} - \theta_{rif} < 4^\circ\text{C}$ con un numero di ore di comfort $> 85\%$ dove: $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$</p> <p>dove:</p>

	θ_{rm} = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.
Verifica di conformità	Criterio verificato. I componenti edilizi oggetto d'intervento sono la sostituzione dei serramenti (i nuovi avranno trasmittanza inferiore a 1,4 W/mq k e vetro camera composizione 33/16/33. basso emissivo), la ristrutturazione dell'impianto termico (generatore a pompa di calore aria-aria e radiatori elettrici nei WC), e l'installazione di impianto di ventilazione meccanica controllata.
Note	Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none"> • Tavola 18 ABACO DEI SERRAMENTI/PORTE IN LEGNO ALLE "CUCINE FRANCIGENE"; • Tavola I1 Impianti meccanici: Ventilazione Meccanica controllata; • Tavola I2 Impianti meccanici: Impianto di riscaldamento; • Tavola I3 Impianti meccanici: Impianto idrico sanitario.

Si riportano di seguito estratti dalle tavole sopra indicate.

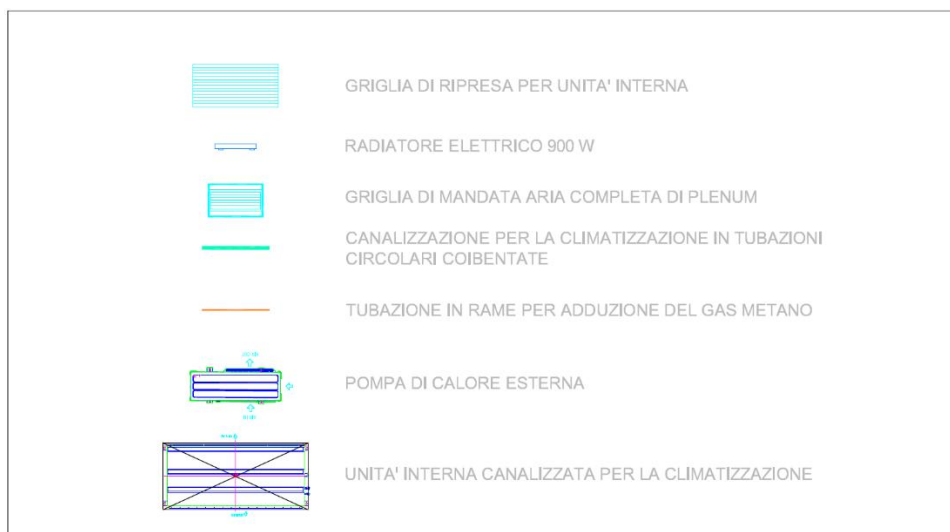
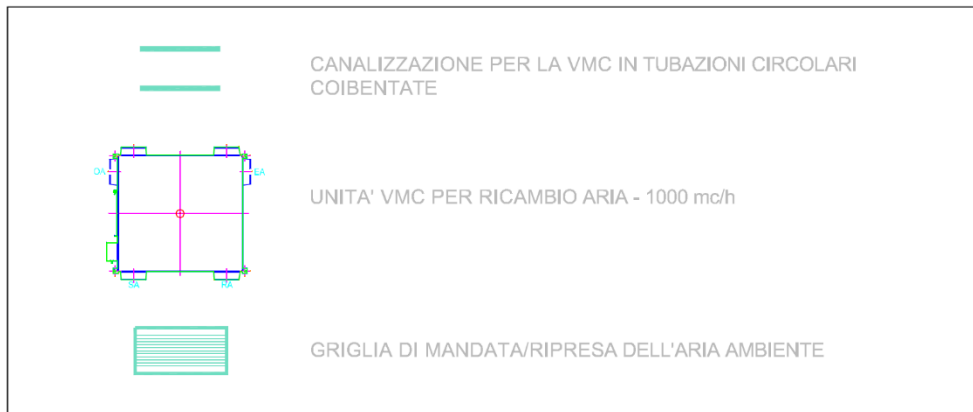


S14 nuovo

-Piano terra
 -Finestra in legno di larice apribile a due ante
 -Apertura verso l'interno del locale
 -Dimensioni della apertura del vano muro circa 1,50 x 0,60 m
 -Con recupero degli scuri interni ove esistenti e ove possibile della ferramenta: finestre in stile, estetica dell'infisso simile alle esistenti, in legno di larice, spessore 60 cm, doppia battuta con guarnizioni, vetro camera composizione 33/16/33, basso emissivo, gas argon, canalina Warm Edge, cardini regolabili. Colore impregnante già utilizzato nella finitura del portone in legno di ingresso principale al Castello con mantenimento della texture naturale del legno

N° 1 UNITÀ

Prospetto esterno



2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista impianti elettrici e speciali
Requisito	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Verifica di conformità	Il criterio è verificato . Si riportano di seguito estratti della relazione specialistica impianti elettrici.
Note	Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo: <ul style="list-style-type: none">• Tavola 25 - PIANTA DELLE TIPOLOGIE E DELLA CARATTERISTICHE DELLE LUCI ARCHITETTONICHE INTERNE ED ESTERNE;• ALL.D2 – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI.

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma UNI EN 12464-1.

Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.80.

In fase di progettazione si adotteranno valori di illuminazione pari a 1.25 volte quelli richiesti per compensare il fattore di deprezzamento ordinario (norma UNI EN 12464-1).

Caratteristiche e vantaggi dei nuovi pannelli luminosi:

- Durata di vita di 50 000 ore
- Soluzione in combinazione con driver LED a tensione costante (tensione d'uscita fissa, dimmerabile)

Di seguito viene riportata la legenda delle tipologie di lampade previste nei diversi ambienti.

LEGENDA DEI TIPI DI LUCI DEGLI AMBIENTI

TIPO A: Modello tipo "LED IS MORE" - DavideGroppi o equivalente

Tipologia Sospensione
 Utilizzo Interni
 Finitura Bianco Opaco
 CCT - Flusso 3000K - 354lm
 CRI >90
 Input 100-240V - 50/60Hz
 Potenza 5,6W
 Materiale Metacrilato - Metallo

TIPO B: Modello tipo "LINET" - DavideGroppi o equivalente

Tipologia Parete
 Utilizzo Interni
 Finitura Bianco Opaco
 CCT - Flusso 2700K - 626lm
 3000K - 655lm
 CRI >90
 Input 220-240V - 50/60Hz
 Potenza 11,5W
 Materiale Metacrilato - Metallo

TIPO C: Modello tipo "Cariboni" Kore Incasso o equivalente

Tipologia Terra
 Utilizzo Esterni
 Ottica Asimmetrica (wall washer)

TIPO D: Modello tipo "BUBKA BOLLARD" - DavideGroppi o equivalente

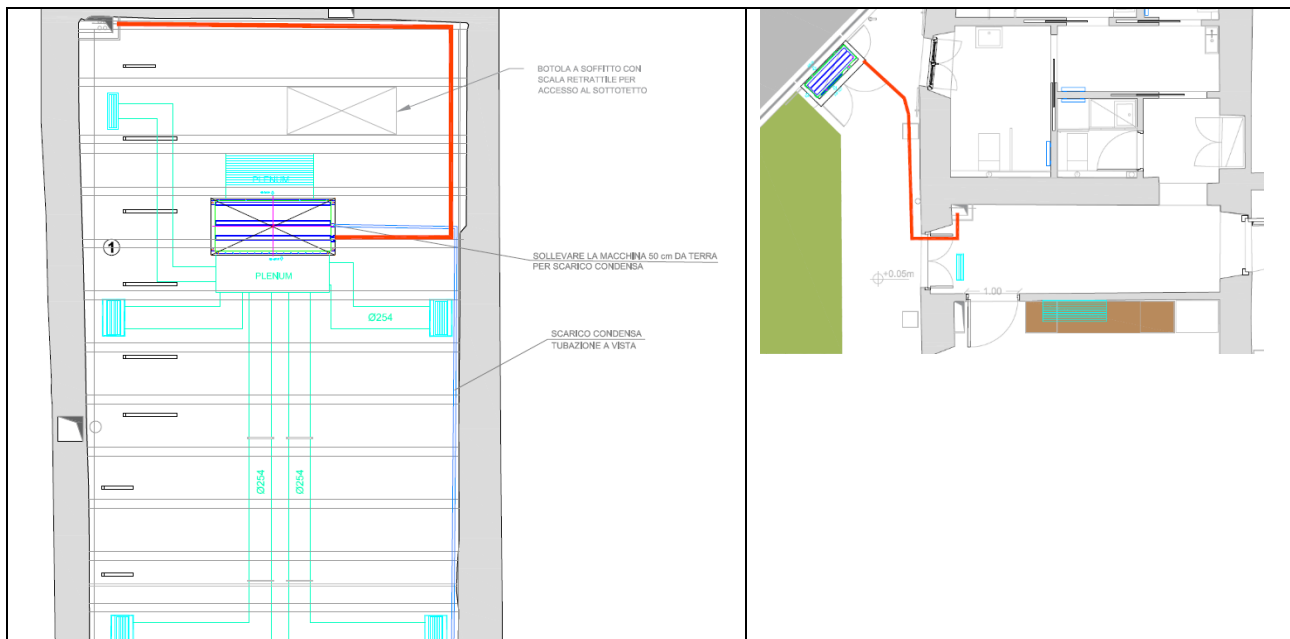
Tipologia Terra
 Utilizzo Esterni
 Finitura Standard
 CCT - Flusso 2700K - 350lm
 3000K - 350lm CRI >90
 Input Max 700mA DC
 Potenza 8,4W
 Materiale Metallo - Acciaio Inox AISI 316L

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista impianti meccanici.
Requisito	<p><i>Indicazioni per la stazione appaltante</i></p> <p><i>Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146</i></p> <p><i>«Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».</i></p> <p>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.</p> <p>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</p>

	<p>circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.</p> <p>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.</p>
Verifica di conformità	<p>Il criterio è verificato. Tutti i canali di distribuzione dell'impianto di climatizzazione ad aria saranno accessibili per la manutenzione.</p>

Si riporta estratto della tavola I2 – Impianto di riscaldamento dalla quale si evincono l'ubicazione delle macchine e dei canali di distribuzione.



2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista impianti meccanici.
Requisito	<p>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.</p> <p>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.</p>

	<p>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".</p> <p>L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".</p> <p>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.</p> <p>Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).</p>
Verifica di conformità	Criterio verificato. Si riportano di seguito estratti della relazione specialistica impianti meccanici.
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tavola I1 Ventilazione meccanica controllata • All. D1 - Relazione tecnica impianti meccanici.

Dovrà essere installata una macchina per la ventilazione meccanica con recupero di calore a flussi incrociati. La macchina dovrà essere usata nel sottotetto ad un'altezza di 50 cm dal pavimento per permettere lo scarico delle condense. Lo scarico condensa sarà inviato mediante tubazione in pvc c in un camino e collegato allo scarico dei bagni al piano terra. La macchina dovrà essere dotata di filtri già montati a bordo.

Dovranno essere installate due griglie a pavimento collegate direttamente alla macchina mediante tubazioni circolari coibentate punto si allega scheda tecnica del tipo di condotto e di griglia. Dovrà essere predisposto un plenum di raccordo della griglia con la tubazione circolare. La tubazione di mandata dovrà essere posata su strutture ancorate a pavimento e staffe idonee per l'appoggio della stessa. La tubazione di ripresa dovrà essere posata ad un'altezza tale per cui non interferisca con il canale di ripresa dell'unità di climatizzazione.

Sono presenti una griglia per la mandata e una griglia per la ripresa in ambiente, mentre l'espulsione e la ripresa dell'aria dall'esterno dovrà essere realizzata con tubazioni circolari coibentate in cavedi già predisposti fino a tetto. L'uscita a tetto dovrà essere realizzata con idoneo comignolo.

Le griglie dovranno essere installate a pavimento, e ancorate mediante telaio metallico al pavimento o al solaio.

Il controllo della ventilazione meccanica dovrà essere affidato ad un regolatore installato in adiacenza al quadro elettrico, posato a vista, che permetterà il controllo della velocità di ventilazione e di programmare a livello giornali vero è settimanale le funzioni della macchina.

2.4.6 Benessere termico

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Esperto sostenibilità ambientale.
Requisito	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.
Verifica di conformità	Criterio non applicabile Si evidenzia come il progetto si riferisca ad edificio con impianto esistente, da un punto di vista progettuale viene inserito impianto di ventilazione meccanica controllata e impianto di climatizzazione la posto del precedente riscaldamento, quindi andrà a migliorare il benessere termico e la qualità dell'aria interna.

2.4.7 Illuminazione naturale

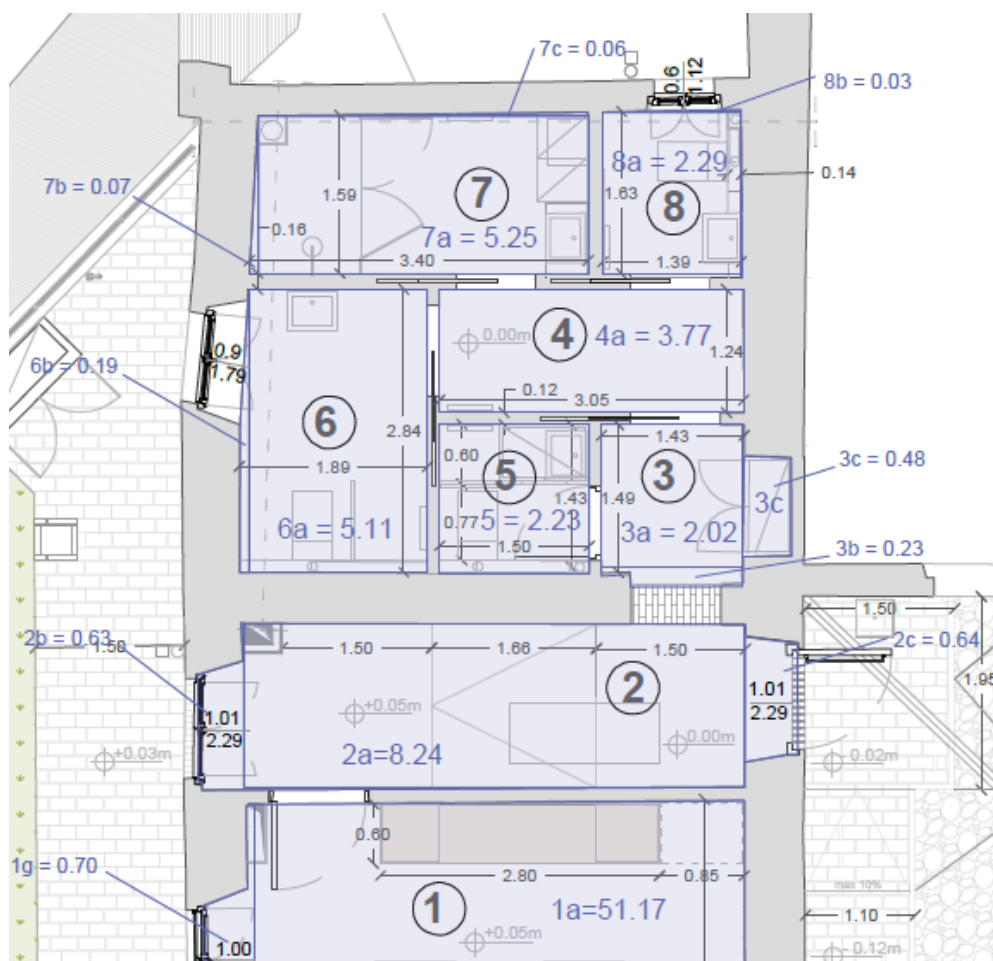
Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Architetto. Progettista energetico e sostenibilità ambientale.
Requisito	<p>Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati (In cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo ovvero e/o residenziale per almeno un'ora al giorno), 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.</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista</p>

	<p>soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.</p> <p>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.</p> <p>Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto 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.</p> <p>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 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%.</p>
Verifica di conformità	Il criterio è verificato.
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tavola 16 VERIFICA DEI RAPPORTI AERO-ILLUMINANTI

Si riportano alcuni estratti della tavola 16 con evidenze dei calcoli sui rapporto aero illuminanti delle aree interessate al progetto.

TABELLA RAPPORTI AERO-ILLUMINANTI

LOCALE	ALTEZZA LOCALE DI PROGETTO (in metri)	DESTINAZIONI D'USO	RAPPORTI ILLUMINANTI MINIMI RICHIESTI: 1/8				RAPPORTO ILLUMINANTE VERIFICATO	RAPPORTI AREANTI MINIMI RICHIESTI: 1/8				RAPPORTO AREANTE VERIFICATO	PIANTO DI RINNOVO DELL'IMPIANTO PORTATA D'ARIA MASSIMA (VNC) - IMPIANTO PREVISTO NEL PROGETTO PER LOCALI E.C.	NOTE
		Attività/funzione	calcolo sup. pavimentata	m² superficie pavimentata	calcolo sup. delle finestre	totale sup. finestrate (m²)	superficie finestrata minima richiesta nel caso specifico		calcolo sup. delle finestre	totale sup. finestrate (m²)	superficie finestrata minima richiesta nel caso specifico			mch
Ala Sud-ovest CASTELLO														
piano terra														
1 (1a+1b+1c+1d+1e+1f+1g)	4,08	"Cucina francigena" * (zona cottura e laboratoriale)	(10,35*4,91)+0,26+0,56+0,48+0,05+0,69+0,70	53,56	(1*2)+(2)+(1*2)+(1*2)	10,00	6,69	SI	(1*2)+(1*2)+(1*2)+(1*2)	8,00	6,69	SI	previsto impianto di estrazione fumi/aspirazione forata sui forni della cucina	
2 (2a+2b+2c)	4,08	Spazio distributivo	8,24+0,63+0,64	9,51	-	-	senza permanenza di persone	(2,22*0,98)+(2,21*1)	4,38	non richiesta (Art. 5 Decreto ministeriale Sanità 5 luglio/75)	non richiesta (Art. 5 Decreto ministeriale Sanità 5 luglio/75)	SI	non si prevede permanenza di persone	
3 (3a+3b+3c)	4,08	Spazio distributivo	(1,43*1,49)+0,48+0,23	2,84	(0,6*1,12)+(0,9*1,78)	2,27	-	(0,8*1,12)+(0,9*1,78)	2,27	non richiesta (Art. 5 Decreto ministeriale Sanità 5 luglio/75)	non richiesta (Art. 5 Decreto ministeriale Sanità 5 luglio/75)	-	Il progetto prevede la realizzazione di un unico spazio composto da 2 servizi igienici e 1 spogliatoio divisi tra loro da pannelli traslucidi separatori che si fermano ad una altezza di circa 2,20 m- no permanenza di persone	
4a	da rilevare (> 2,70)	Servizi igienici disabili + donne	3,65*1,24	3,78			-			senza permanenza di persone				
5a	da rilevare (> 2,70)	Spogliatoio	1,50*1,43	2,15			-							
6 (6a+6b)	da rilevare (> 2,70)	Servizio igienico uomini	(2,84*1,85)+0,19	5,56			-							
7 (7a+7b+7c)	da rilevare (> 2,70)	Servizio igienico uomini	(1,50*3,40)+0,07+0,06	5,54			-							
8 (8a+8b)	da rilevare (> 2,70)	Servizio igienico uomini	(1,39*1,83)+0,03	2,30			-							



2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Architetto. Progettista energetico e sostenibilità ambientale.
Requisito	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Verifica di conformità	<p>Il criterio è verificato.</p> <p>Tutti i vetri dei serramenti (finestre e portefinestre) sul prospetto sud-ovest prevedono una pellicola di protezione con fattore solare minimo 0,35.</p>
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tavola 18 ABACO DEI SERRAMENTI/PORTE IN LEGNO ALLE "CUCINE FRANCIENI".

2.4.9 Tenuta all'aria

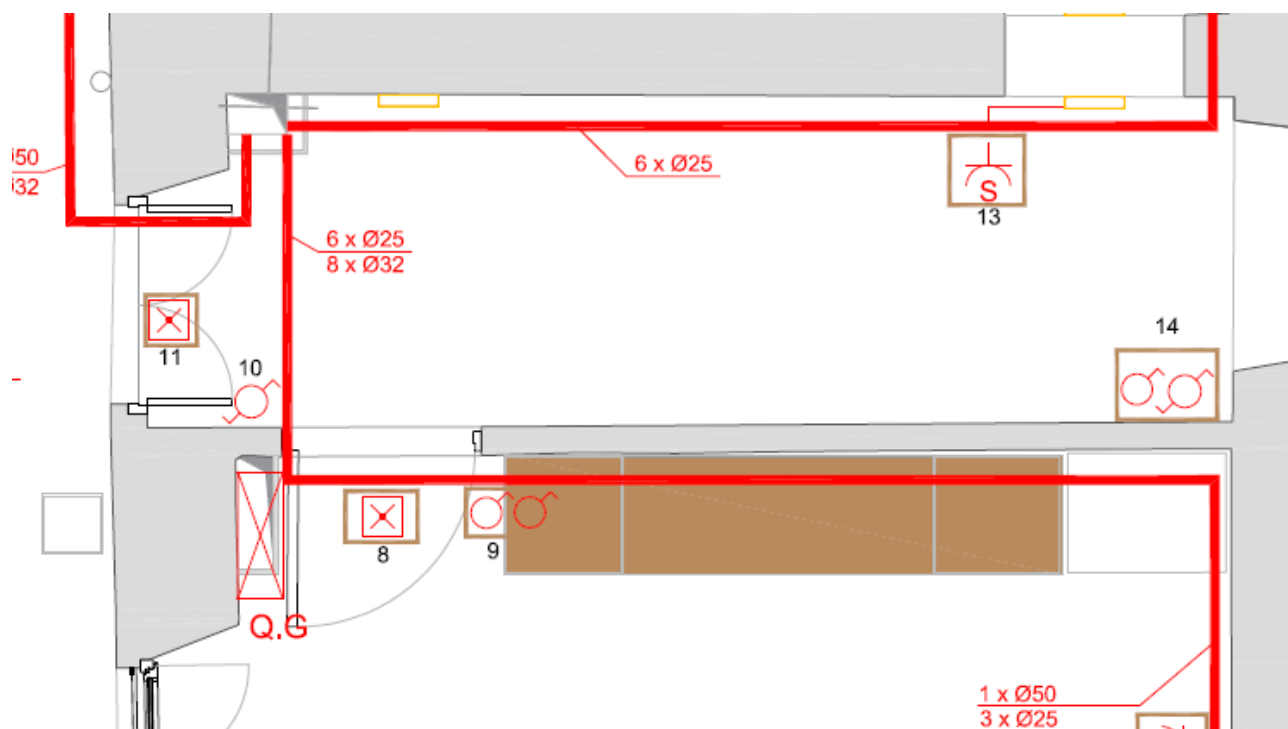
Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Architetto. Progettista energetico. Progettista impianti meccanici.
Requisito	<p>In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Il mantenimento dell'efficienza 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 connessioni delle strutture stesse. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse 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 <p>I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> Per le nuove costruzioni: <ul style="list-style-type: none"> n50: < 2 – valore minimo n50: < 1 – valore premiante Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello: <ul style="list-style-type: none"> n50: < 3,5 valore minimo n50: < 3 valore premiante
Verifica di conformità	<ol style="list-style-type: none"> Verificato; l'unico intervento sull'involucro edilizio riguarderà la sostituzione dei serramenti, per questi si prevederà un'adeguata installazione al fine di correggere nel miglior modo il ponte termico con le pareti; Vedi punto a. Vedi punto a. Verificato;
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tavola 18 ABACO DEI SERRAMENTI/PORTE IN LEGNO ALLE "CUCINE FRANCIENI"; All. D1 - Relazione tecnica impianti meccanici.

	<ul style="list-style-type: none"> Tavola I1 Ventilazione meccanica controllata.
--	---

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettista impianti elettrici e speciali
Requisito	<p>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:</p> <p>a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;</p> <p>b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Verifica di conformità	Criterio verificato. Di seguito si riportano estratti dalla relazione specialistica impiantistica.
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ALL.D2 – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI; Tavola IE 01-2-3 Progetto IMPIANTI ELETTRICI

- a. Quadro elettrico generale: viene ubicato in una posizione defilata all'ingresso; L'impianto di distribuzione dovrà partire dal contatore del gestore di rete, installato nel vano contatori incassato ed esistente



- b. La topologia di una rete locale indica come le diverse stazioni sono collegate al mezzo trasmissivo. Le principali topologie della rete locale saranno:
- a stella
 - ad anello
 - a bus o dorsale
 - ad albero;
- c. I conduttori di ritorno sono sempre affiancati alle fasi di andata.

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Tecnico competente in acustica. Architetto. Progettista impianti meccanici.

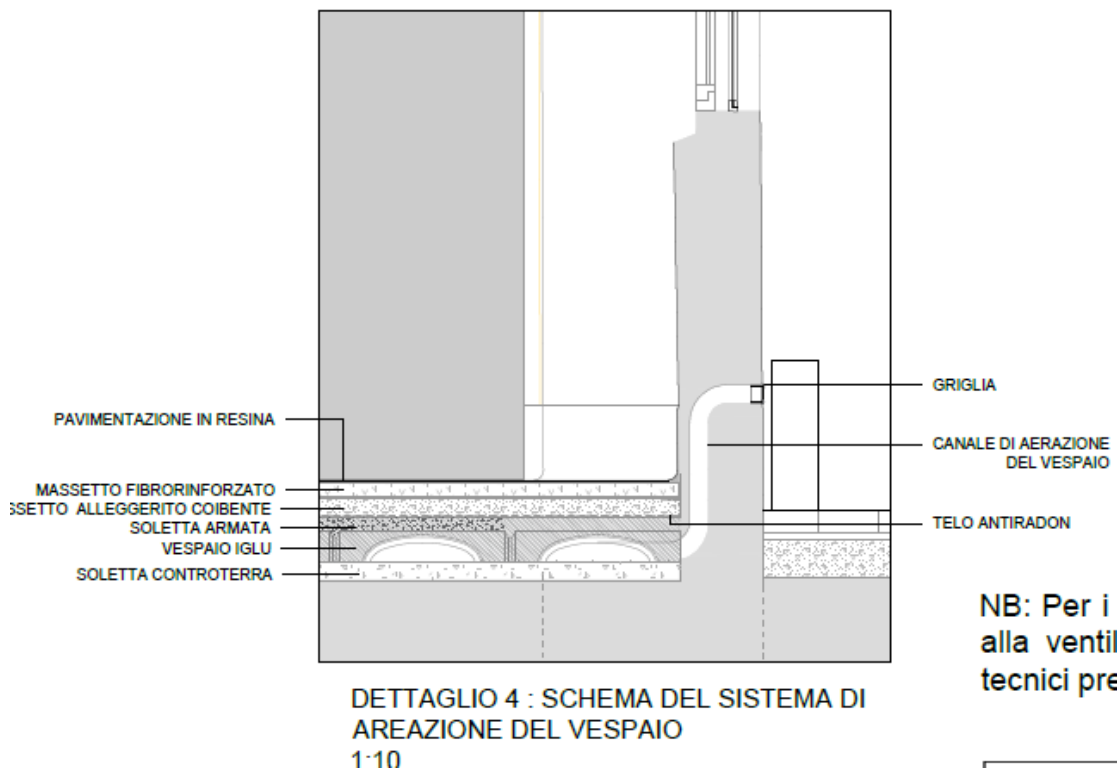
Requisito	<p>Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso 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.</p> <p>Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><i>Verifica</i></p> <p><i>La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.</i></p>
Verifica di conformità	<p>Criterio non applicabile. Non sono previsti interventi di riqualificazione acustica dell'edificio oggetto di intervento. In ogni caso si evidenzia come la sostituzione dei serramenti con nuovi elementi porterà un miglioramento delle prestazioni acustiche dell'immobile.</p>
Note	-

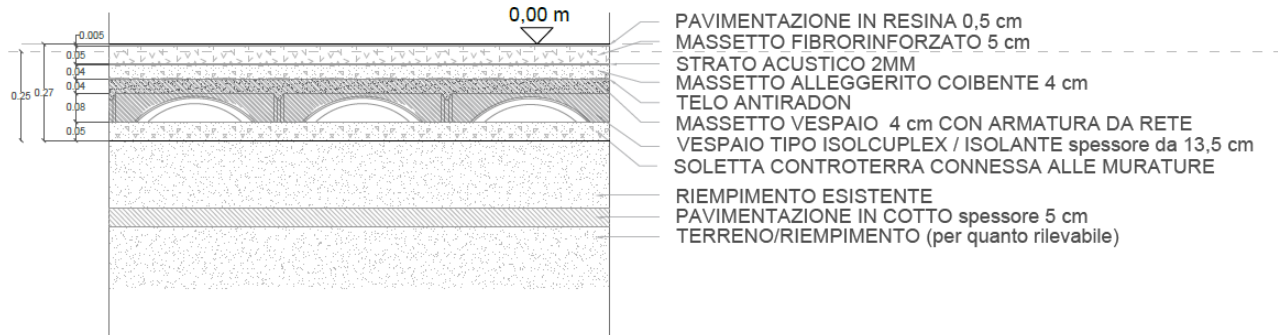
2.4.12 Radon

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Architetto.

Requisito	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Verifica di conformità	Criterio verificato. Di seguito si riportano estratti dalla relazione specialistica impiantistica.
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tavola 24 Dettagli architettonici impianti e vespaio; • Tavola 17 Stratigrafie schematiche solette di pavimentazione.

Di seguito alcuni particolari costruttivi dove si evince lo schema di areazione del vespaio e la presenza del telo antiradon nel pacchetto costruttivo





2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Architetto. Gruppo di progettazione.
Requisito	<p>Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.</p> <p><u>Verifica</u></p> <p>Il progettista redige il piano di manutenzione generale dell'opera e prevede l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio. Tale documentazione è accessibile al gestore dell'edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.</p> <p>I documenti da archiviare sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione generale; - Relazioni specialistiche; - Elaborati grafici; - Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici; - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in: <ul style="list-style-type: none"> a) Manuale d'uso; b) Manuale di manutenzione; c) Programma di manutenzione; - Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi; - Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edili e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati. <p>È prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, nella sua rappresentazione BIM, ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato. Si indica, infine, il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-E-F-G, così come identificati della norma UNI 11337-4, e rispetto alle componenti</p>

	tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.
Verifica di conformità	<p>Per quanto riguarda l'archiviazione in BIM, tale attività non è prevista secondo gli accordi contrattuali con la Stazione Appaltante.</p> <p>Si illustrano, in Allegato C “Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna” le linee guida per effettuare le attività di monitoraggio dei principali parametri descrittivi del contesto ambientale in cui si trova l'edificio, in particolare per la qualità dell'aria interne e benessere termoigrometrico.</p> <p>Il programma suddetto e tutta la documentazione prevista dal criterio saranno resi disponibili al gestore dell'edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.</p>

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Mandataria ATI e Progettazione architettonica
Requisito	<p>Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.</p> <p>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.</p>
Verifica di conformità	<p>Il processo di disassemblaggio e demolizione selettiva prevede l'intervento di molteplici operatori e richiede l'attivazione di diverse fasi di lavoro realizzate, di volta in volta, con specifiche metodologie di esecuzione o mediante l'utilizzo di tecniche ed attrezzature peculiari.</p> <p>Le attività che costituiscono il processo ad oggi sviluppate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fase preliminare</i>: la definizione degli obiettivi di demolizione in termini economici e ambientali da parte del RUP; - <i>Progettazione</i>: incarico del progettista, nomina del CSP, redazione del progetto con la definizione delle modalità e tecnologie di intervento; definizione dei componenti riutilizzabili e/o valorizzabili, definizione delle tipologie di rifiuto;

	<p>Successivamente si dovrà tener conto di tali principi anche nelle successive fasi, per le quali sono state definite precise linee guida da adattare con accordi contrattuali tra le parti in fase di realizzazione, ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Affidamento dell'incarico</i>: selezione dell'impresa esecutrice dei lavori e delle altre imprese per il recupero e il riciclaggio;- <i>Esecuzione della demolizione</i>: nomina del DL e del CSP, esecuzione della demolizione e trasferimento dei componenti, materie e rifiuti presso i centri di raccolta;- <i>Recupero, riciclo, smaltimento</i>: valorizzazione dei componenti e materie e smaltimento rifiuti con la verifica degli obiettivi fissati a progetto. <p>Con riferimento ai requisiti indicati nel CAM Edilizia, sotto la tabella è riportata la tabella riepilogativa che riporta l'elenco di tutti i materiali edilizi, componenti ed elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati e/o riciclati.</p> <p>Con riferimento alle diverse tipologie di componenti e materiali impiegati nel progetto di seguito sono esplicitati il loro riciclo e/o riutilizzo a fine vita</p>
Note	<p>Si rimanda alle verifiche contenute nella sezione 2.5 per l'elenco completo dei materiali riutilizzabili e/o riciclabili.</p>

Verifica

Come richiesto dal requisito CAM 2.4.14 ai fini del rispetto del presente adempimento si prevede la redazione da progetto di un bilancio materico dei materiali in ingresso al cantiere, che a fine vita potranno essere disassemblati e riciclati per la fase esecutiva.

Si riporta di seguito **l'elenco dei principali componenti edilizi da portare a demolizione a fine vita**, la valutazione del loro peso, suddiviso per tipologia di prodotto, dovrà essere effettuata dall'appaltatore e consegnata alla Direzione Lavori per presa visione, prima del conferimento a discarica e/o ai centri per il riutilizzo al momento della fine vita dell'opera.

realizzazione	peso t	% riciclabile	peso ric
massetto di sottofondo	5,52	100%	5,52
membrana impermeabile bituminosa	1,81	0%	0,00
tubi in polietilene diam. 160 mm	0,02	100%	0,02
rete elettrosaldata in acciaio	0,68	100%	0,68
massetto premiscelato	7,60	100%	7,60
isolante termico	0,34	80%	0,27
pavimentazione in resina	0,16	0%	0,00
ceramiche	1,42	100%	1,42
carpenteria in acciaio per travi e colonne	1,17	100%	1,17
intonaco	1,12	90%	1,00
manto di copertura a tegole in laterizio	0,00	100%	0,00
canali di gronda in rame 6/10	0,01	100%	0,01
pozzetto di raccordo in cls	0,32	100%	0,32
chiusino in cls	0,12	100%	0,12
tramezzi in laterizio	7,86	100%	7,86
muratura in mattoni e malta per canna fumaria	1,72	100%	1,72
lastre in cartongesso	0,07	50%	0,04
isolante acustico	0,12	80%	0,09
isolamento acustico in fibre e granuli di gomma	0,49	80%	0,39
massetto	5,65	100%	5,65
pavimento di cotto	1,32	100%	1,32
magrone di sottofondazione	0,05	100%	0,05
conglomerato cementizio per opere di fondazione	1,37	100%	1,37
elementi portanti in rovere massello	1,46	100%	1,46
tavolato in legno di castagno	1,40	100%	1,40
orditura portante in legno	4,68	100%	4,68
finestre in legno di larice	0,50	50%	0,25
porta interna in legno	0,35	100%	0,35
	47,34	95%	44,77

Per quanto riguarda sia i calcestruzzi che i laterizi è ormai diffusa fra i produttori la tendenza ad utilizzare rifiuti da demolizione (resti di calcestruzzo, di muratura, di scavi, ecc): una volta stabilita la loro non pericolosità, i materiali sono convogliati in centri di raccolta autorizzati, dove sono stoccati, frantumati e selezionati in impianti appositi. Durante il processo si estraggono e si avviano ad un recupero separato sia i resti metallici, soprattutto ferri di armatura, sia i cosiddetti leggeri (plastiche, carte, legni). Alla fine del processo si ottengono varie pezzature che sono impiegabili come materia prima secondaria, da aggiungere alle materie prime principali sia per il confezionamento di calcestruzzi, sia di elementi laterizi, oltre che nella costruzione di strade a formare i rilevati stradali, le colmate, i riempimenti. Se ben selezionate, alcune tipologie prodotte possono essere usate come misti granulari stabilizzati granulometricamente, a costituire gli strati di fondazione delle pavimentazioni stradali oppure pure con la stessa funzione strutturale (strati di fondazione) ad essere usati per fare misti cementati. Analoga considerazione per i metalli, sia acciaio che alluminio, ottenuti inglobando nella fusione sia materie prime principali che materiali di riciclo, utili anche per regolare le temperature del processo di fusione.

Con riferimento alle diverse tipologie di componenti e materiali impiegati nel progetto di seguito sono esplicitati il loro riciclo e/o riutilizzo a fine vita:

cls confezionati in cantiere e preconfezionati ed elementi prefabbricati in cls	100%
--	-------------

le macerie delle parti in cls (strutturale e non strutturale) sono ricondotte a impianti di riciclo per essere trasformati mediante frantumazione in - aggregati riciclati. Quest'ultimi sono sottoposti a classificazione e vagliatura per poi essere riutilizzati per opere di ingegneria civile (riempimenti e confezionamento di cls a bassa resistenza), lavori stradali, ferroviari e opere edili (sottofondi stradali, strati di fondazione e strati accessori). Le armature metalliche presenti nelle macerie devono essere recuperate mediante separazione magnetica, per poi essere inviate in fonderia per essere anch'esse riciclate	
laterizi	95%
le macerie delle parti in laterizio sono ricondotte a impianti di riciclo per essere trasformati mediante frantumazione in - aggregati riciclati. Quest'ultimi sono sottoposti a classificazione e vagliatura per poi essere riutilizzati per opere di ingegneria civile, lavori stradali, ferroviari e opere edili (sottofondi stradali, strati di fondazione e strati accessori)	
legno	-
a seconda della tipologia di elemento ligneo si valuterà in ordine di priorità l'eventuale riuso, riciclo o la valorizzazione energetica mediante incenerimento. Per gli elementi strutturali in legno lamellare della copertura si dovrà provvedere innanzitutto le verifiche prestazionali, geometriche e visive di ogni elemento e la rimovibilità di eventuali giunti e connessioni per procedere ad un eventuale riuso. Se questo non è possibile gli elementi lignei possono essere riciclati a seguito di processi di pulitura, frantumazione e compattamento in pannelli OSB, truciolari e MDF a seconda delle dimensioni dei frammenti. Se, a causa di colle e/o altre sostanze chimiche, quali la formaldeide, non è possibile riciclare il legno, quest'ultimo può essere valorizzato energeticamente mediante incenerimento	
ghisa, ferro e acciaio	100%
le armature in acciaio delle strutture in cls (una volta separate dal conglomerato) e gli altri elementi metallici in ghisa ferro e acciaio (una volta separati e recuperati) sono avviati in fonderia per essere riciclati; anche se teoricamente l'acciaio è riciclabile al 100% per un numero infinito di volte senza alcuna perdita di qualità, nel settore delle costruzioni la % di riciclo si attesta sul 98% per le travi e il 65-70% per le barre per armatura	
componenti in materie plastiche	100%
dopo la fase di raccolta differenziata, la plastica viene portata negli impianti di prima selezione e trattamento; viene quindi separata da altre frazioni e impurità, quindi suddivisa per tipi di polimero. In particolare si selezionano PET e PE, a bassa e alta densità. Il procedimento di riciclo può essere di tipo meccanico, il più comune, e chimico, meno comune ma già applicato a livello industriale (ad esempio l'idrolisi del PET). I polimeri che permettono i migliori risultati in termini di recupero sono: PET, PVC, PE. Nel caso si suddividano i diversi tipi in modo omogeneo, si ottiene materia prima secondaria, cioè con caratteristiche tecniche e chimiche del riciclato molto simili a quelle iniziali	
murature in pietrame e miste	100%
riutilizzabili previa frantumazione e vagliatura	
tramezzature e controsoffitti:	-
le pannellature in cartongesso, una volta disassemblate e rimosse viti, chiodi e rivestimenti devono essere conferite ad appositi servizi di raccolta che ne consentono il riciclaggio per la produzione di nuove lastre in cartongesso	
isolanti termici e acustici	-
nel progetto si prevede l'applicazione di vetro cellulare, polistirene e lana di roccia. Il vetro cellulare, una volta rimosso e separato dal bitume, deve essere conferito ad appositi servizi di raccolta che ne consentono il riciclaggio al 100%. Il polistirene (sia espanso che estruso) una volta separato e raccolto insieme alla plastica può essere riciclato al 100%. La lana di roccia derivata dalla fusione di rocce vulcaniche, una volta separata e raccolta, può essere anch'essa riciclata al 100%	
pavimenti e rivestimenti	100%
i pavimenti in gres una volta demoliti, sono frantumati e trasformati in aggregati riciclati. I pavimenti in pietra sono riciclabili come inerti	

impianti di illuminazione per interni ed esterni	-
a fine vita i corpi illuminanti sia per esterni che per interni saranno scomposti nei singoli materiali che saranno tutti facilmente disassemblabili, e avviati quindi al riciclo i componenti metallici, plastici e vetrosi, mentre per le lampade saranno rimandati alle aziende specializzate che avranno il compito di smaltirli correttamente	
impianti di riscaldamento e condizionamento	-
le tubazioni di distribuzione in acciaio nero possono essere recuperate per poi essere riutilizzate o riciclate al 100%; gli eventuali strati di coibentazione in elastomero espanso o in coppelle in lana di vetro saranno anch'essi interamente riciclabili	
impianti idrico sanitari	-
i condotti in materiale plastico relativi allo smaltimento delle acque nere e meteoriche sono completamente riciclabili, come pure le tubazioni di distribuzione dell'acqua sanitaria in acciaio zincato facilmente riciclabili attraverso la rimozione, il ripristino e il riutilizzo del galvanizzante	
altri materiali	-
le vetrocamere una volta raccolte presso appositi centri, sono separate in vetro, distanziatori e sigillanti. Le lastre di vetro una volta pulite possono essere avviate al riciclo. I profili di alluminio dei serramenti una volta separati e raccolti sono riciclabili al 100%. Gli intonaci, le malte e gli adesivi cementizi una volta demoliti sono riutilizzabili come materiale inerte per riempimenti e sottofondi	

2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare, tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i seguenti criteri:

- Il progettista deve compiere scelte tecniche di progetto, **specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri**;
- Il progettista deve inoltre prescrivere che **in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio**;
- **Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.** Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

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

1. *una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (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.*

Tutti i prodotti devono seguire un processo di approvazione in cui si dovranno valutare anche le caratteristiche CAM contenute nel D.M. 23/06/22. La procedura è descritta nel documento "Verifica e asseverazione del rispetto del principio DNSH", "Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali", § 9.PROCEDURA DI APPROVAZIONE PER PRODOTTI CAM.

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Fase di verifica	Progetto																										
Responsabile	Progettazione architettonica																										
Requisito	<p>Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Limite di emissione (µg/mt) a 28 giorni</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benzene - Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutylftalato (DBP)</td><td>1 (per ogni sostanza)</td></tr> <tr> <td>COV totali</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>Formaldeide</td><td><60</td></tr> <tr> <td>Acetaldeide</td><td><300</td></tr> <tr> <td>Toluene</td><td><450</td></tr> <tr> <td>Tetracloroetilene</td><td><350</td></tr> <tr> <td>Xilene</td><td><300</td></tr> <tr> <td>1,2,4-Trimetilbenzene</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>1,4-diclorobenzene</td><td><90</td></tr> <tr> <td>Etilbenzene</td><td><1000</td></tr> <tr> <td>2-Butossietanolo</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>Stirene</td><td><350</td></tr> </tbody> </table>	Limite di emissione (µg/mt) a 28 giorni		Benzene - Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutylftalato (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
Limite di emissione (µg/mt) a 28 giorni																											
Benzene - Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutylftalato (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																										
Verifica di conformità	<p>I PRODOTTI CHE RICADONO IN QUESTA CATEGORIA DOVRANNO ESSERE SCELTI SECONDO I CRITERI TECNICI DI SEGUITO DESCRITTI.</p> <p>La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.</p> <p>Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,0 m2/m3 per le pareti 0,4 m2/m3 per pavimenti o soffitto 0,05 m2/m3 per piccole superfici, ad esempio porte; 0,07 m2/m3 per le finestre; 0,007 m2/m3 per superfici molto limitate, per esempio sigillanti. <p>Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.</p> <p>Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).</p> <p>La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e</p>																										

	<p>accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)
Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico e Quadro economico e lavori.

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progetto strutturale
Requisito	<p>I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto Opere Strutturali.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Strutturale e Quadro economico e lavori.

Di seguito si riporta una scheda fac simile di calcestruzzo con certificazione di terza parte di presenza di materia prima riciclata.



Il prodotto **CALCESTRUZZO RCK 30** è certificato secondo la norma CP-DOC 262 sul contenuto di materiale di riutilizzo, in conformità ai criteri ambientali minimi (**CAM**).

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

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tale indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto Opere Strutturali.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>

Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Strutturale e Quadro economico e lavori.
-------------	--

2.5.4 Acciaio

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progetto strutturale
Requisito	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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%. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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%. <p>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.</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto Opere Strutturali ed Opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Strutturale e Quadro economico e lavori.

Verifica del criterio

Anche gli elementi di finitura in acciaio dovranno adempiere ai requisiti di sostenibilità ambientale, sicuramente la presenza di una certificazione di prodotto EPD rappresenta un criterio di scelta

preferenziale delle aziende. Si riporta di seguito un estratto della scheda di certificazione di prodotto per l'acciaio.



CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO

PRODUCT CERTIFICATION

CERTIFICATO N°

CERTIFICATE N°

R0449

AZIENDA

COMPANY

UNITA' PRODUTTIVA

PRODUCTION UNIT

OGGETTO DEL CERTIFICATO

SCOPE OF THE CERTIFICATE

CONTENUTO DI MATERIALE RICICLATO/RECUPERATO/SOTTOPRODOTTO
Content of recycled/recovered/by-product materials

NORME DI RIFERIMENTO

REFERENCE STANDARDS

PRASSI DI RIFERIMENTO UNI/PdR 88:2020

**Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o
 sottoprodotto, presente nei prodotti**

*Verification requirements for the recycled and/or recovered and/or by-product content
 which is present in the products*

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE

CERTIFICATION SYSTEM

Sistema di Certificazione 6 - UNI CEI EN ISO/IEC 17067
Certification System 6 – UNI CEI EN ISO/IEC 17067

2.5.5 Laterizi

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	<p>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.</p> <p>Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.</p> <p>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.</p> <p>Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p>

Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto Opere Strutturali ed Opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	<p>Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Strutturale e Quadro economico e lavori.</p>

Esempio di mattoni in laterizio conformi ai CAM.

Scheda tecnica

in riferimento alla norma italiana UNI EN 771-1. Prodotto in categoria

I C E



Bimattone Bolognese 14x28x12



Caratteristiche del blocco		
Codice		18111428
Stabilimento di produzione		BUBANO 1
Tipologia di muro		portante
Spessore	cm	14
Lunghezza	cm	28
Altezza	cm	12
Peso del blocco	kg	4,2
Foratura	% <	45
Densità media	Kg/mc	900

TIPOLOGIA DI BLOCCO

Blocchi forati a fori verticali per la realizzazione di murature portanti secondo le NTC 2018. Conforme ai Criteri Ambientali Minimi (CAM)

2.5.6 Prodotti legnosi

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	<p>Progetto strutturale per elementi strutturali</p> <p>Progettazione architettonica per altri componenti e finiture in legno</p>

Requisito	<p>Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti. Verifica</p> <p>Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.</p> <p>a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);</p> <p>b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.</p> <p>Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale D'Appalto, della Relazione Tecnica Opere Edili e del Capitolato Speciale di Appalto Opere Strutturali.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	<p>Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Strutturale e Quadro economico e lavori.</p>

Di seguito i loghi di certificazione che dovranno essere presenti sulle schede tecniche dei prodotti di nuova realizzazione contenti legno.



2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Fase di verifica	Progetto	
Responsabile	Progettazione architettonica	
Requisito	Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
	Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
	Lana di vetro	60%
	Lana di roccia	15%
	Vetro cellulare	60%
	Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
	Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
	Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
	Poliuretano espanso rigido	2%
	Poliuretano espanso flessibile	20%
	Agglomerato di poliuretano	70%
	Agglomerato di gomma	60%
	Fibre tessili	60%
	Verifica La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e include:	

	<p>-per i punti da "c" a "g", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;</p> <p>-per il punto "h", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biodegradabilità;</p> <p>-per il punto "i", le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	<p>Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico, Progetto Energetico e Quadro economico e lavori.</p>

Miscela granulare di polimeri 100% riciclata, da impiegarsi come **sottofondo livellante a secco** ad **elevate prestazioni termiche ed acustiche**.

Ideale per applicazioni **in ambiente interno** per sottofondi orizzontali di **copertura e livellamento impianti, riempimento di volte e cavità**, ecc. a **basso spessore, massima rapidità di posa** ed **assenza totale di umidità**.



2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Fase di verifica	Progetto
-------------------------	----------

Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	<p>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.</p> <p>I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico e Quadro economico e lavori.

2.5.9 Murature in pietrame e miste

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Non sono previsti interventi di nuova realizzazione in muratura con l'uso di pietrame

2.5.10 Pavimenti

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	<p>2.5.10.1 Pavimentazioni dure</p> <p>Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) <p>A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.</p> <p>Verifica</p> <p>Il progetto indica che in fase di consegna dei materiali la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il Marchio Ecolabel UE; - una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio; - una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati. <p>In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.</p> <p>2.5.10.2 Pavimenti resilienti</p> <p>Criterio</p> <p>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.</p> <p>Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.</p> <p>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</p>

	<p>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.</p> <p>Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	<p><i>Per pavimenti resilienti si intendono (in inglese “Resilient floor coverings”, in tedesco “Elastische Bodenbeläge”, in francese “Revêtements de sol souple”): pavimentazioni le cui caratteristiche essenziali sono descritte nella norma UNI EN 14041. Ne esistono diverse tipologie, fra cui: pavimenti e Rivestimenti Resilienti in PVC, composti da Polivinilcloruro (Polyvinyl chloride). Pavimenti e rivestimenti resilienti in linoleum (rif. Norma ISO 24011:2012) o in gomma (rif. Norme UNI EN 12199, UNI EN1816 e UNI EN 1817) sono resilienti che possono anche essere naturali.</i></p> <p>Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico e Quadro economico e lavori</p>

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica
Requisito	<p>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.</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il</p>

	<p>rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Criterio non applicabile - I nuovi serramenti previsti saranno con telaio in legno.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica - Impianti meccanici - elettrici - speciali – acustica
Requisito	<p>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".</p>
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno contenere una quantità minima di materiale riciclato come indicato nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico e Quadro economico e lavori

2.5.13 Pitture e vernici

Fase di verifica	Progetto
Responsabile	Progettazione architettonica

Requisito	<p>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):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE; b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. <i>(tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).</i> <p><u>Verifica</u></p> <p>La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE. b. rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca. c. dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.
Verifica di conformità	<p>I materiali e i requisiti indicati dal Criterio dovranno presentare le caratteristiche indicate nel CAM specifico, tali indicazioni diventano parte integrante del Capitolato Speciale di Appalto e della Reazione Tecnica opere Edili.</p> <p>L'Appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto, come indicato nell'Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali §9.</p> <p>Prima di procedere con la posa in cantiere, l'Appaltatore deve sempre sottoporre per approvazione alla Stazione Appaltante le schede dei materiali/prodotti, di rilevanza ai fini CAM.</p> <p>La Stazione Appaltante verificherà la conformità dei documenti ricevuti dall'Appaltatore e se li considererà idonei li approverà.</p>
Note	<p>Si rimanda agli elaborati di Progetto esecutivo contenuti nelle cartelle: Progetto architettonico e Quadro economico e lavori</p>

Esempio di prodotti (pitture) conformi ai CAM.

Diversi prodotti della gamma rispettano i requisiti previsti dal Decreto C.A.M. (Criteri Ambientali Minimi) - D.M. 11/10/2017 e sono **conformi all'utilizzo in tutti gli appalti pubblici**.



Sezione	Campo di applicazione	Documentazione necessaria per la verifica
2.4.2.11 Pitture e vernici	Prodotti vernicianti (Fondi, Pitture per Interni/Esterni, Smalti)	<p>Marchio Ecolabel UE o equivalente</p> <p>oppure</p> <p>EPD - Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025</p>

2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

I **criteri progettuali** per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere sono a carico del team di progettazione che ha il compito di integrarli nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

La verifica dei criteri contenuti avviene tramite la Relazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

Dal punto di vista operativo l'impresa recepisce quanto riportato nei documenti progettuali e procede con le opportune verifiche di conformità durante la durata del cantiere per dimostrarne l'avvenuto recepimento.

2.6.1 Prestazioni ambientali

Fase di verifica	Progettazione ed esecuzione lavori
Responsabile	Gruppo di progettazione – Stazione Appaltante e Appaltatore (per la fase di esecuzione)
Requisito	<p>Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:</p> <p>individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di</p> <ul style="list-style-type: none"> a) inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione. b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste; c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla “Watch-list della flora alloctona d'Italia” (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow); d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.; e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri); f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo

	<p>energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);</p> <p>g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;</p> <p>h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine</p> <p>i) mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);</p> <p>j) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;</p> <p>k) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;</p> <p>l) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;</p> <p>m) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;</p> <p>n) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;</p> <p>o) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;</p> <p>p) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).</p>
--	--

Verifica di conformità	-
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A1 Relazione generale; • D Cronoprogramma; • E Piano di sicurezza e coordinamento.

Verifica del criterio

Si riportano di seguito alcune considerazioni sintetiche utili alla verifica del criterio, in particolare la sua applicabilità e i rimandi agli approfondimenti contenuti nel presente documento:

- a) inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

Si rimanda al PAC (Piano Ambientale di Cantierizzazione). Le linee guida progettuali utili per la redazione del PAC sono riportate nel documento denominato Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali;

- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

SI RIMANDA AL PAC, NELLA FATTISPECIE NON PERTINENTE.

- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

SI RIMANDA AL PAC, NELLA FATTISPECIE NON PERTINENTE.

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

SI RIMANDA AL PAC, NELLA FATTISPECIE NON PERTINENTE.

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

SI RIMANDA AL PAC, NELLA FATTISPECIE NON PERTINENTE

- f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);

SI RIMANDA AL PAC, AD OGNI MODO SARÀ ONERE DELL'IMPRESA APPALTATRICE INDICARE NEL POS E/O DOCUMENTAZIONI DI GARA QUANTO SOPRA INDICATO

- g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e

scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;

SI RIMANDA AL PARAGRAFO DEDICATO ALLA GESTIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO (ALLEGATO B – RELAZIONI SPECIALISTICHE DI CANTIERE E PROCEDURE PER L'APPROVAZIONE DEI MATERIALI)

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

SI RIMANDA AL DOCUMENTO PAC

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

SI RIMANDA AL PIANO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE CONTENUTO NEL PAC

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

SI RIMANDA AL PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA CONTENUTO NEL PAC

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

SI RIMANDA AL § 4. PIANO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE, CONTENUTO NEL PAC

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

SI RIMANDA AL PIANO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE CONTENUTO NEL PAC

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

SI RIMANDA LA PAC, AD OGNI MODO DOVE NECESSARIO SI CONSIGLIA L'INSTALLAZIONE DI PANNELLATURE CIECHE DI VARIA TIPOLOGIA

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

SI RIMANDA ALLE STIME PROGETTUALI RIPORTATE NEL PSC E NELL' ALLEGATO A - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE CON IL CALCOLO DELLA DECOSTRUZIONE SELETTIVA AI SENSI DELLA UNI/PDR 75:2020. AD OGNI MODO SARÀ ONERE DELL'IMPRESA APPALTATRICE INDICARE NEL POS LE MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E LE PROCEDURALI PER UNA DEMOLIZIONE SELETTIVA, NONCHÉ LA VALIDAZIONE DELLE QUANTITÀ E TIPOLOGIE DI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE.

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

SI RIMANDA ALLE INDICAZIONI PROGETTUALI RIPORTATE NEL PSC E NELL' ALLEGATO A - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE CON IL CALCOLO DELLA DECOSTRUZIONE SELETTIVA AI SENSI DELLA UNI/PDR 75:2020. AD OGNI MODO SARÀ ONERE DELL'IMPRESA APPALTATRICE LA PRESENTAZIONE DI UNA PLANIMETRIA DI ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE INDICANTE LE AREE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA NONCHÉ INDICARE NEL POS LE MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E LE MODALITÀ PROCEDURALI PER UNA DEMOLIZIONE SELETTIVA.

2.6.2 Demolizioni selettiva, recupero e riciclo

Fase di verifica	Progettazione ed esecuzione lavori
Responsabile	Gruppo di progettazione – Appaltatore (per la fase di esecuzione)
Requisito	<p>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.</p> <p><u>Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.</u></p> <p>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".</p> <p>Tale stima include le seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> valutazione delle caratteristiche dell'edificio; individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione; stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale; stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione; <p>Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:</p> <ol style="list-style-type: none"> rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi; rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili. <p>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.</p> <p>Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:</p>

	<p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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.</p> <p>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</p>
Verifica di conformità	Si rimanda AL DOCUMENTO DEDICATO “Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020” PER I DETTAGLI DELLE VERIFICHE.
Note	<p>Per maggiori dettagli circa le soluzioni implementate si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020

2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Fase di verifica	Progettazione ed esecuzione lavori
Responsabile	Gruppo di progettazione – Appaltatore (per la fase di esecuzione)
Requisito	<p>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 (si intende un accantonamento provvisorio nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo. Già nel progetto (nel capitolato in particolare) si prevede che lo scotico debba essere riutilizzato (p.es per la realizzazione di scarpate e aree verdi). L'accantonamento provvisorio dipende dal fatto che nell'organizzazione del cantiere le due operazioni non sempre sono immediatamente conseguenti) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	<p>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.</p> <p><u>Verifica</u></p> <p>Per quanto riguarda la prescrizione sull'accantonamento del primo strato di terreno, è allegato il profilo pedologico e relativa relazione specialistica che dimostri la conformità al criterio.</p>
Verifica di conformità	<p>Non pertinente, ad ogni modo si rimanda al documento Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020.</p>

2.6.4 Rinterri e riempimenti

Fase di verifica	Progettazione ed esecuzione lavori
Responsabile	Gruppo di progettazione – Appaltatore (per la fase di esecuzione)
Requisito	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><u>Verifica</u></p> <p>I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione ”-indicazioni alla stazione appaltante.</p> <p>Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.</p>
Verifica di conformità	<p>Non pertinente, ad ogni modo si rimanda al documento Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020.</p>

3.1 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, pertanto le Stazioni Appaltanti devono tenere conto come parte integrante del capitolato speciale d'appalto nella gara di esecuzione dei lavori.

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

3.1.1 Personale di cantiere

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.

Verifica

L'appaltatore allega, alla domanda di partecipazione alla gara, una 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 etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

3.1.2 Macchine operatrici

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.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Indicazioni alla stazione appaltante

I codici CPV relativi a questo criterio sono i seguenti: c.p.v 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti,, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.

3.1.3.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

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 (MVBER)* 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.

Verifica

Indicazioni del costruttore del veicolo contenute nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

3.1.3.2 Grassi ed oli biodegradabili

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.

a) 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 ed 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	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

b) 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 %.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, Lubricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Tabella 2: Test di biodegradabilità

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	≥ 70% (prove basate carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Shake Flask method)
	≥60% (prove basate impoverimento	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008
	O ₂ /formazione di CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile	> 70%	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg.(EC) N.440/2008

(aerobiche)	20% < X < 60% (prove basate su impoverimento di O ₂ /formazione CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 C • OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD ₅ /COD	≥0,5	<ul style="list-style-type: none"> • capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008

Le sostanze, con concentrazioni ≥0,10% p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo

	Soglie	Test
log KOW (misurato)	Logk _{ow} <3Logk _{ow} >7	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato)*	Logk _{ow} <3Logk _{ow} >7	<ul style="list-style-type: none"> • CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤100 l/kg	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

* Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo riportati in tabella.

I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF.

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili.

I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

3.1.3.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

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 4:

Tabella 4

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.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

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

Criterio

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

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.

7. CRITERI PREMIANTI, INDICAZIONI PER LA STAZIONE APPALTANTE

I criteri premianti che la Stazione Appaltante potrebbe implementare nei documenti di gara sono stati classificati a seconda della fase di realizzazione dell'intervento (progetto, lavori, affidamento congiunto), quelli proposti dal decreto CAM edilizia sono sintetizzati sotto.

CAM 2.7 - AFFIDAMENTO PROGETTAZIONE

1. Competenza tecnica dei progettisti
2. Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)
3. Progettazione in BIM
4. Valutazione dei rischi non finanziari o ESG

CAM 3.2 - AFFIDAMENTO LAVORI

1. Sistema di gestione ambientale
2. Valutazione dei rischi non finanziari o ESG
3. Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione
4. Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)
5. Distanza di trasporto prodotti da costruzione
6. Capacità tecnica dei posatori
7. Grassi e oli lubrificanti
8. Emissioni indoor
9. Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a paesi ricadenti in ambito EU/ETS
10. Etichettature ambientali

CAM 4.3 - AFFIDAMENTO CONGIUNTO PROGETTAZIONE/ LAVORI

1. Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)
2. Valutazione dei rischi non finanziari o ESG
3. Prestazione energetica migliorativa
4. Materiali rinnovabili
5. Selezione pavimentazioni in gres porcellanato
6. Sistema di automazione, controllo e monitoraggio edificio
7. Protocollo di misura e verifica dei risparmi energetici
8. Fine vita degli impianti

CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI

Come riportato nel documento ufficiale **la stazione appaltante**, ai sensi dell'art. 34, comma 2, del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, laddove utilizzi il miglior rapporto qualità prezzo ai fini dell'aggiudicazione dell'appalto, ha **la facoltà di introdurre uno o più dei seguenti criteri premianti** (in base al valore dell'appalto e ai risultati attesi) **nella documentazione di gara**, assegnandovi una significativa quota del punteggio tecnico complessivo, anche con riferimento all'articolo 95 del medesimo decreto.

Per quanto riguarda le prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione, il criterio premiante è riferito esclusivamente ai prodotti da costruzione previsti dal progetto esecutivo.

3.2.1 Sistemi di gestione ambientale

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che dimostra la propria capacità di gestire gli aspetti ambientali dell'intero processo (predisposizione delle aree di cantiere, gestione dei mezzi e dei macchinari, gestione del cantiere, gestione della catena di fornitura ecc.) attraverso il possesso della registrazione sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), regolamento (CE) n. 1221/2009, o della certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001.

Verifica

Certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001 in corso di validità o registrazione EMAS secondo il regolamento (CE) n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un

sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), o altra prova equivalente ai sensi dell'art. 87 comma 2 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

3.2.2 Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che sia stata sottoposta ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e "business ethics").

È attribuito un ulteriore punteggio premiante all'operatore economico che fornisca evidenza di adottare dei criteri di selezione dei propri fornitori di materiali, privilegiando le organizzazioni che siano state sottoposte ad una valutazione del livello di esposizione ai rischi di impatti avversi su tutti gli aspetti non finanziari o ESG (ambiente, sociale, governance, sicurezza, e "business ethics").

Verifica

Attestazione di conformità al presente criterio, in corso di validità, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, ISO/TS 17033 e UNI/Pdr 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio Get It Fair "GIF ESG Rating scheme".

Attestazione dell'adozione di criteri per la selezione dei propri fornitori di materiali, privilegiando organizzazioni che dispongano di un'attestazione di conformità, in corso di validità, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17029, UNI ISO/TS 17033 e UNI/PdR 102 e a uno schema (programma) di verifica e validazione quale ad esempio "Get It Fair-GIF ESG Rating scheme".

3.2.3 Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che propone di sostituire uno o più prodotti da costruzione previsti dal progetto esecutivo posto a base di gara con prodotti aventi le stesse prestazioni tecniche ma con prestazioni ambientali migliorative (ad es. maggiore contenuto di riciclato, minore contenuto di sostanze chimiche pericolose ecc.). Tale punteggio è proporzionale all'entità del miglioramento proposto.

Verifica

L'operatore economico allega le schede tecniche dei materiali e dei prodotti da costruzione e le relative certificazioni che dimostrano il miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche degli stessi.

3.2.4 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

Indicazioni alla stazione appaltante

Il presente criterio premiante si applica solo ai casi in cui il progetto posto a base di gara sia accompagnato da uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita) e LCC (valutazione dei costi del ciclo di vita), come previsto al criterio "2.7.2-Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)". Si applica, inoltre, solo se la documentazione di gara consente la presentazione di varianti migliorative. Ai sensi dell'art. 95, comma 14 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, la stazione appaltante indica negli atti di gara quali sono le parti del progetto esecutivo sulle quali è possibile proporre varianti migliorative.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che presenta proposte migliorative relative al progetto posto a base di gara che determinino un miglioramento degli indicatori ambientali ed economici dell'LCA e dell'LCC che fanno parte della documentazione di gara.

Verifica

L'offerente allega una relazione tecnica delle proposte migliorative offerte e l'aggiornamento dello studio LCA e LCC (allegati alla documentazione di gara), a dimostrazione del miglioramento rispetto al progetto posto a base di gara. Tale aggiornamento è redatto, per lo studio LCA secondo le norme tecniche UNI EN 15643 e UNI EN 15978 e per lo studio LCC, secondo le norme tecniche UNI EN 15643 e UNI EN 16627.

3.2.5 Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione

Indicazioni alla stazione appaltante

Questo criterio premiante può essere utilizzato, ma non insieme al precedente criterio "3.2.4- Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)", in quanto tali metodologie già includono valutazioni sugli impatti dovuti al trasporto.

L'inserimento di questo criterio premiante nella documentazione di gara prevede la conoscenza del contesto territoriale per far sì che l'assegnazione del relativo punteggio premi effettivamente il soggetto che, per ottenerlo, reperirà i materiali entro la distanza determinata.

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si impegna che si impegna ad approvvigionarsi di almeno il 60% in peso sul totale dei prodotti da costruzione ad una distanza massima di 150 km dal cantiere di utilizzo. I prodotti da costruzione devono possedere le caratteristiche tecniche richieste negli elaborati progettuali. Tale distanza è calcolata tra il sito di fabbricazione (ossia il sito di produzione e non un sito di stoccaggio o rivendita di materiali) ed il cantiere di utilizzo dei prodotti da costruzione.

Qualora alcune tratte del trasporto avvengano via mare, il valore della distanza si considera diviso per due; quindi, è considerato solo per il 50% nel calcolo della distanza totale.

Qualora alcune tratte del trasporto avvengano via ferrovia, il valore della distanza si considera diviso per quattro; quindi, è considerato solo per il 25% nel calcolo della distanza totale.

Per il calcolo della distanza si applica la seguente formula:

Totale distanza pesata = $(DF/4) + (DN/2) + DG$ Dove

DF = Distanza via ferrovia in km DN = Distanza via nave in km DG = Distanza su gomma in km

Verifica

L'offerente presenta un elenco dei prodotti da costruzione previsti per la realizzazione dell'opera, specificando per ognuno la localizzazione del luogo di fabbricazione e la distanza dal cantiere di destinazione, sulla base dei dati forniti dai produttori o fornitori dei materiali utilizzati.

3.2.6 Capacità tecnica dei posatori

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si avvale di posatori professionisti, esperti nella posa dei materiali da installare.

Verifica

Presentazione dei profili curriculari dei posatori professionisti incaricati per la posa da cui risulti la loro partecipazione ad almeno un corso di specializzazione tenuto da un organismo accreditato dalla Regione di riferimento per Formazione Superiore, Continua e Permanente, Apprendistato o, in alternativa, un certificato di conformità alle norme tecniche UNI in quanto applicabili rilasciato da Organismi di Certificazione, o Enti titolati, sulla base di quanto previsto dal decreto legislativo 16 gennaio 2013 n. 13, in possesso dell'accreditamento secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024, da parte dell'Organismo Nazionale Italiano di Accreditamento.

Tale specializzazione è comprovata dal relativo certificato di conformità alla norma tecnica UNI definita per la singola professione, secondo quanto previsto dalla legge 14 gennaio 2013, n. 4, nominale e specifico per il materiale o l'elemento tecnologico che dovrà essere posato. La documentazione comprovante la formazione specifica o la conformità alla norma tecnica UNI sarà rilasciata e dovrà essere fornita per tutti i nominativi che prenderanno parte alla posa dei prodotti da costruzione in cantiere.

Segue un elenco non esaustivo di norme tecniche relative alla posa di alcuni prodotti da costruzione:

- UNI 11555, "Attività professionali non regolamentate - Posatori di sistemi a secco in lastre - Requisiti di conoscenza, abilità, competenza";
- UNI 11673-2, "Posa in opera di serramenti - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti";
- Serie UNI 11333, "Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti";
- UNI 11418-1, "Coperture discontinue - Qualifica dell'addetto alla posa in opera delle coperture discontinue - Parte 1: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza";
- UNI/PdR 68, "Lattoneria edile - Servizio di lattoneria edile e requisiti dei profili professionali di lattoniere edile";
- UNI 11515-2, "Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza dei posatori";
- UNI 11493-2, "Piastrature ceramiche a pavimento e a parete - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di piastrature ceramiche a pavimento e a parete";
- UNI 11714-2, "Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti";
- UNI 11704, "Attività professionali non regolamentate - Pittore edile - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza";
- UNI 11556, "Attività professionali non regolamentate - Posatori di pavimentazioni e rivestimenti di legno e/o a base di legno - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza";
- UNI 11716, "Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza".

3.2.7 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Indicazioni alla stazione appaltante

I codici CPV relativi a questo criterio sono i seguenti: c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.

3.2.7.1 Lubrificanti biodegradabili (diversi dagli oli motore): possesso del marchio Ecolabel(UE) o di altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024

Criterio

È attribuito un punteggio premiante se l'intera fornitura di lubrificanti biodegradabili, diversi dagli oli motore, è costituita da prodotti in possesso del marchio Ecolabel (UE) o di altre etichette equivalenti conformi alla UNI EN ISO 14024.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e del possesso del marchio comunitario di qualità ecologica ecolabel (UE) o delle eventuali altre etichette conformi alla UNI EN ISO 14024.

3.2.7.2 Grassi ed oli lubrificanti minerali: contenuto di base rigenerata

Criterio

Si assegna un punteggio tecnico all'offerta di lubrificanti a base rigenerata aventi quote maggiori di olio rigenerato rispetto alle soglie minime indicate nella tabella 4 del criterio "3.1.3.3- Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata".

Il punteggio è assegnato in maniera direttamente proporzionale al contenuto di rigenerato.

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare

grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

.

3.2.8 Emissioni indoor

Criterio

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si approvvigiona dei materiali elencati di seguito, che rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a) pitture e vernici per interni
- b) pavimentazioni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi), incluso le resine liquide.
- c) adesivi e sigillanti
- d) rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi)
- e) pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista).
- f) Controsoffitti
- g) schermi al vapore

Limite di emissione (µg/mt) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	(per ogni sostanza)
COV totali	1000
Formaldeide	<10
Acetaldeide	<200
Toluene	<300
Tetracloroetilene	<250
Xilene	<200
1,2,4-Trimetilbenzene	<1000
1,4-diclorobenzene	<60
Etilbenzene	<750
2-Butossietanolo	<1000
Stirene	<250

Verifica

L'operatore economico presenta le schede tecniche, i rapporti di prova, le certificazioni o altro documento idoneo a comprovare le caratteristiche dei materiali e dei prodotti che si impegna a impiegare per la realizzazione dell'opera.

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

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

- 1,0 m²/m³ per le pareti
- 0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto
- 0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte; 0,07 m²/m³ per le finestre;
- 0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

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

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

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione 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 una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort (Eurofins)

- Indoor Air Comfort Gold (Eurofins)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

3.2.9 Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS (Emission Trading System)

Criterio

È attribuito un punteggio premiante (cumulativo o per singolo prodotto da costruzione) all'operatore economico che si approvvigiona di:

- Prodotti da costruzione in acciaio, realizzati con acciaio prodotto al 100% da impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS.
- Calce prodotta per il 100% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS.
- Cartongesso prodotto per il 100% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS.
- Cemento e di materiali a base cementizia contenenti cemento prodotti in un impianto in cui si utilizza clinker prodotto per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.
- Prodotti ceramici prodotti per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.
- Vetro piano per edilizia prodotto per almeno il 90% da un impianto appartenente ad un Paese ricadente in ambito EU/ETS. Per ogni punto in più rispetto a tale percentuale, viene attribuito un punteggio aggiuntivo pari al 10% del punteggio premiante previsto.

Verifica

L'operatore economico si impegna, tramite dichiarazione del proprio legale rappresentante, a presentare, in fase di esecuzione dei lavori, la certificazione della provenienza dei materiali e dei prodotti da costruzione, rilasciata annualmente da un organismo di valutazione della conformità, quale un organismo verificatore accreditato, di cui al regolamento (UE) 2018/2067, per l'attività di verifica delle comunicazioni delle emissioni di CO₂ di cui all'art. 15 della direttiva 2003/87/CE, mediante un bilancio di massa dei flussi di materiale.

3.2.10 Etichettature ambientali

Criterio

È attribuito un punteggio premiante nel caso in cui il prodotto da costruzione rechi il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE, (per le pitture e le vernici tale criterio premiante può essere usato solo se il progetto non lo prevede già come obbligatorio in base a quanto previsto al criterio "2.5.13- Pitture e vernici"), oppure abbia una prestazione pari alla classe A dello schema "Made Green in Italy" (MGI) di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 21 marzo 2018 n. 56, ottenuto sulla base delle Regole di Categoria riferite ai prodotti da costruzione. L'entità del punteggio è proporzionale al numero di prodotti recanti le etichettature qui richieste.

Verifica

Il Marchio Ecolabel UE oppure documento di attestazione di verifica della classe A dello schema "Made Green in Italy", relativi ai prodotti da costruzione utilizzati.

Allegato A – Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020

Sommario

PREMESSA	3
1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESISTENTE OGGETTO DI DEMOLIZIONE (fonte: PSC).....	4
2. ATTIVITA' DI GESTIONE DEI RIFIUTI E PROCEDURE	6
2.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO	6
2.2 DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI.....	6
2.3 RIFIUTI DEL CANTIERE	6
2.4 ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE	7
3.1 DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE	7
3. LISTA DELLE INFORMAZIONI PROVENIENTI DALL'INDAGINE PRELIMINARE ALLA DEMOLIZIONE SELETTIVA	9
3.1 Valutazione della presenza di sostanze estranee e pericolose	9
3.2 Demolizione selettiva	11
4. SCAVI E RINTERRI, INTERFERENZE SUL CANTIERE	12
5. INDICAZIONI SULLE DISCARICHE	13
ALLEGATO A: APPROFONDIMENTO PRINCIPIO DELLA PRASSI UNI/PdR 75:2020	15
DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI DECOSTRUZIONE SELETTIVA.....	15
APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE DELLA DEMOLIZIONE.....	16
TERMINI E DEFINIZIONI	17
FAC-SIMILE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE SECONDO LA UNI PdR 75:2020	19
ALLEGATO B – Fac-simile Report recupero dei rifiuti.....	24
ALLEGATO C – Fac-simile Report di ispezione gestione rifiuti (facoltativo).....	25

PREMESSA

Il presente “**Piano di Gestione dei Rifiuti**” ha l'obiettivo di dimostrare l'ottemperanza - in fase progettuale - ai seguenti criteri CAM edilizia: **2.6.1 Prestazioni ambientali** (in particolare, punti “o” e “p”), **2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo**, **2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno** e **2.6.4 Rinterri e riempimenti**.

La Stazione Appaltante individua - tramite il presente piano - le pratiche che devono essere impiegate in questo cantiere per assicurare la diversione dei rifiuti di costruzione dallo smaltimento in discarica e reindirizzare le risorse recuperabili e riciclabili nel processo di fabbricazione.

La relazione illustra le procedure e la documentazione necessaria per la redazione del piano di gestione delle materie e le attività di demolizione selettiva: per quanto riguarda le quantità effettivamente demolite e il dettaglio delle fasi di lavorazione in cantiere si ricorda che le stime dovranno essere validate in corso d'opera e che la relazione dovrà essere integrata con le indicazioni di cui all'allegato B - Piano Ambientale di Cantierizzazione. Il livello di approfondimento delle lavorazioni e delle procedure dovrà essere stabilito contrattualmente tra la Stazione Appaltante e Appaltatore in base agli accordi tra le parti.

In sintesi, il presente piano mira a fornire indicazioni e valutazioni utili a:

- Individuare le **procedure e i responsabili** per le attività di cantiere (linee guida);
- Fornire una valutazione **preliminare della demolizione selettiva** (calcolo preliminare);
- Fornire una valutazione preliminare di **scavi e rinterri**, e come reimpiegarli (valutazione preliminare);
- Fornire indicazioni sullo **smaltimento dei materiali** (indicazioni preliminari);
- Fornire format con contenuti minimi da adoperare per dimostrare la rispondenza delle attività alle prescrizioni di legge, ovvero le **linee guida per la decostruzione selettiva** – demolizioni /fine vita - e **format di cantiere**.

La **demolizione selettiva a fine vita**, obiettivo particolarmente importante perchè comune ai CAM per i criteri su menzionati e all'obiettivo “**economia circolare**” **previsto per i DNSH**, dovrà essere eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale, in particolare il progetto prevederà 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.

Tutte le attività dovranno essere svolte in modo tale da ottemperare agli obblighi previsti dal CAM specifico e la normativa vigente, anche ove non espressamente indicato (per approfondimenti si rimanda al testo del D.M. 23 giugno 2022) e DNSH come previsto dalla normativa di settore.

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), si suggerisce 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**.

1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESISTENTE OGGETTO DI DEMOLIZIONE (fonte: PSC)

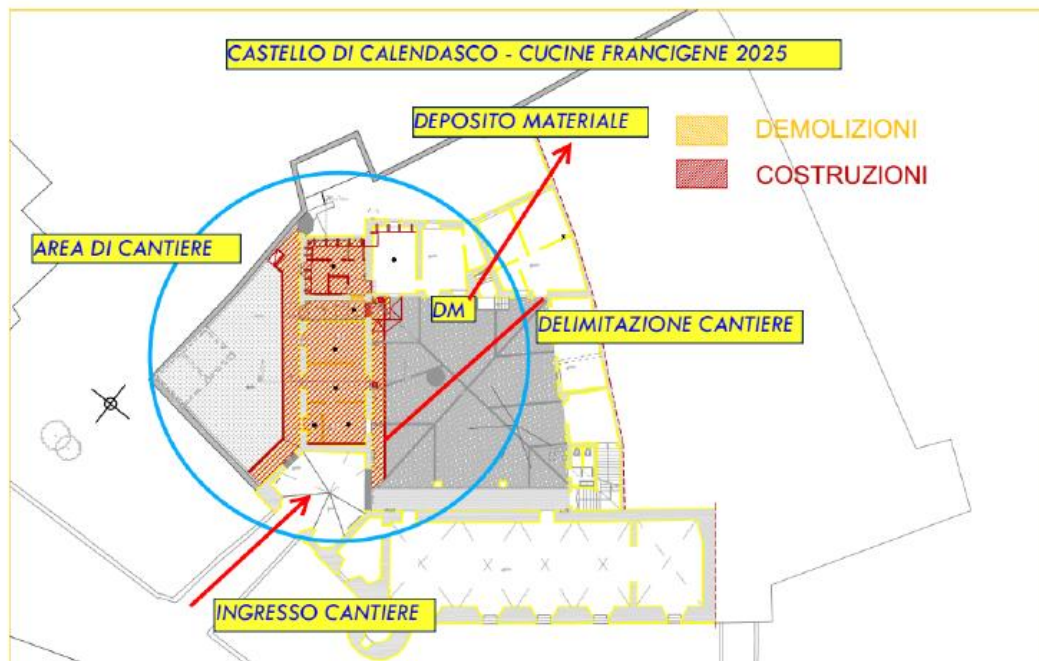
Il presente Piano di Gestione dei Rifiuti prodotti dalle attività di cantiere illustra le modalità di gestione dei materiali di risulta dagli interventi previsti nel progetto esecutivo.

Descrizione del cantiere

Il lavoro in progetto consiste nel recupero e il riuso di due locali collocati rispettivamente al piano terra e al primo piano dell'ala ovest del fabbricato.

I lavori riguardano una porzione del Castello di Calendasco collocata sul lato ovest del medesimo confinante con i lavori eseguiti con il finanziamento denominato "Bando Giovani". L'accesso all'area di cantiere avviene da via Giuseppe Verdi / Piazza Bergamaschi dall'abitato di Calendasco. Il Castello è posizionato nella parte Nord dell'abitato di Calendasco e si affaccia sull'adiacente area agricola verso il fiume Po. Confinanti col Castello insistono alcuni edifici di civile abitazione che tuttavia non sono direttamente connessi al Castello medesimo che rimane quindi un corpo separato e distinto dagli altri edifici. Adiacente al Castello è ubicato anche il fabbricato che ospitava le antiche scuderie anch'esse attualmente oggetto di lavori di ristrutturazione e riuso a cura del Comune di Calendasco. L'area di fronte alle Scuderie e quella prospiciente il ponte di ingresso, può essere utilizzata come parcheggio o deposito temporaneo di veicoli o attrezzature di cantiere. Ove necessario può essere ricavata una area di deposito temporaneo di materiale anche all'interno del cortile del Castello nel qual caso essa dovrà essere opportunamente delimitata al fine di evitare accessi di personale non autorizzato.

Il Castello è dotato di alimentazione elettrica e non sono presenti cavi o collegamenti a vista che potrebbero costituire un elemento di pericolo. L'impianto elettrico esistente viene utilizzato per alimentare le attrezzature del cantiere a mezzo di apposito quadro di cantiere collocato all'interno dei fabbricati oggetto dell'intervento di recupero.



Tavole esplicative di progetto a cura di Arch Vito Redaelli /progettista architettonico

Estratto tavola di cantiere da PSC.

Vengono previsti i seguenti interventi:

- Opere di demolizione di divisori interni / demolizione di sanitari /demolizione di pavimenti /

apertura di nuova porta di collegamento fra locali / rimozione di impianti termici e relative tubazioni di alimentazione, Smontaggio e recupero di serramenti e portoncini

- Opere di scavo e movimentazione terra nel cortile del cantiere
- Realizzazione delle fondazioni in c.a. con putrelle di ancoraggio muratura e rinterro
- Scavi con rimozione di pavimentazione in laterizio
- Posa di massetto rete elettrosaldata e connettori, Posa di "magrone" / posa vespaio
- Posa ponteggio di servizio per opere di smontaggio della soletta (lavori in quota)
- Demolizione della soletta di copertura (lavori in quota)
- Realizzazione nuova soletta con travi di legno di rovere e assito in rovere (lavori in quota)
- Realizzazione vespai areati fino al massetto di riempimento
- Restauro intonaci interni esistenti (lavori in quota)
- Scrostamento intonaci (fino a 2 metri di altezza)
- Posa di nuovi tavolati interni
- Posa impianto di riscaldamento a pavimento
- Rimozione pavimenti esterni con recupero cortile interno
- Realizzazione allacciamenti impianti nel cortile interno (allacciamenti a fossa biologica)
- Posa in opera di caldaia preesistente nel piano sottotetto e allacciamento alla canna fumaria
- Posa di massetto in cls nel cortile esterno
- Posa intonaci deumidificanti (fino a 2 mt di altezza)
- Restauro intonaci esterni (lavori in quota)
- Rimozione di intonaco esterno (fino a 2 mt di altezza)
- Realizzazione nuovi intonaci esterni deumidificanti (fino a 2 mt di altezza)
- Integrazione pluviali esistenti
- Intervento di manutenzione delle coperture
- Opere di finitura: verniciatura pareti con vernici intumescenti
- Posa di nuovi pavimenti interni in resina
- Posa sanitari bagni
- Rimozione finestre e porte/finestre Posa di serramenti e portoncini restaurati
- Posa di pavimentazione nel cortile interno
- Posa attrezzature di cucina / Posa luci
- Opere esterne per opere pompa di calore

2. ATTIVITA' DI GESTIONE DEI RIFIUTI E PROCEDURE

Al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti generati da attività di costruzione e demolizione e di renderne più efficace il recupero è opportuno procedere, come avviene anche in altri settori produttivi, ad una corretta programmazione e gestione del cantiere di costruzione e demolizione in modo da differenziare i rifiuti prodotti, suddividendoli per categorie omogenee fin dalla loro produzione e compatibilmente con le dimensioni del cantiere.

Il presente Piano ha l'obiettivo di stimare - in via preliminare - le quantità di materiale e i possibili siti di conferimento dei rifiuti di cantiere, nonché fornire le linee guida per operare scelte ambientalmente sostenibili in fase di esecuzione, **unitamente con le indicazioni contenute nell'Allegato B - Relazioni specialistiche di cantiere.**

2.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Gli scavi previsti prevedono il riutilizzo del materiale.

2.2 DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare **modalità di stoccaggio e di gestione** che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

Per la **movimentazione dei mezzi di trasporto**, l'Appaltatore è tenuto ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Appaltatore. Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

2.3 RIFIUTI DEL CANTIERE

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa **area di deposito temporaneo**, da descrivere all'interno del Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

All'interno di dette aree 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. 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 [D.Lgs. n. 152/2006](#), lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le **acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti** costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate.

Al fine della **corretta gestione dei rifiuti** le maestranze dell'Appaltatore 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. E' 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.

Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendola necessario aggiornamento.

2.4 ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto a:

- a. Realizzare e implementare il Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.
- b. Riciclare o recuperare i rifiuti non pericolosi derivanti dalle attività di costruzione e demolizione.
- c. Il Piano deve identificare tutti i materiali da non conferire in discarica e definire se questi saranno separati in sito in modo differenziato o meno.
- d. I calcoli saranno effettuati considerando il peso dei materiali e non il volume.
- e. Il rifiuto deve essere identificato in modo univoco dal codice C.E.R.
- f. Deviare dal flusso della discarica almeno il 70% in peso del totale dei rifiuti prodotti.
- g. Identificare sul sito e in planimetria, il luogo per il posizionamento degli appositi cassoni/contenitori coperti per lo stoccaggio del materiale che sarà inviato in centri di recupero e riciclo.
- h. Non devono essere considerate le terre di scavo.
- i. Imporre ai sub-appaltatori e ai fornitori il rispetto del Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e di registrare la produzione di rifiuti e il relativo smaltimento, inclusi gli obiettivi del credito per entrambe le opzioni.
- j. Formare ed informare in relazione al Piano di gestione dei rifiuti da costruzione i propri addetti e le ditte in sub-appalto e i fornitori, dandone evidenza in appositi report di formazione (che riportino data, nome degli addetti formati, firma, ecc.).
- k. per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
- l. L'Appaltatrice deve stipulare regolare contratto con ditte specializzate nel trasporto e smaltimento in appositi centri di recupero e riciclo del materiale e allegarne copia nel Piano.

3.1 DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore deve produrre e mantenere aggiornati, con cadenza come minimo mensile, tutti i documenti di seguito elencati:

1. Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

2. Lista rifiuti prodotti e tipo di smaltimento, per tipologia e globali.
3. Fornire i documenti che attestino le quantità dei rifiuti smaltiti e dei rifiuti recuperati, in particolare fornire la quantità di rifiuto in percentuale (%) che il detentore dei rifiuti ha deviato dalla discarica e la percentuale (%) di rifiuto conferito in discarica o all'inceneritore; fatture dei materiali portati in discarica, relazioni sui materiali utilizzati, FIR:
 - documenti del raccoglitore/ trasportatore/ riciclatore (con relativi codici CER) FIR;
 - fatture dei materiali venduti per riciclo;
 - fatture dei materiali portati in discarica;
 - relazioni su materiali riutilizzati.
4. Fotografie dei cassoni di riciclo e loro etichettature, delle aree di raccolta, del materiale contenuto nei cassoni, etc..

3. LISTA DELLE INFORMAZIONI PROVENIENTI DALL'INDAGINE PRELIMINARE ALLA DEMOLIZIONE SELETTIVA

Sulla base della prassi di riferimento della **UNI/PdR 75:2020** "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" si stima di seguito la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Pertanto, ai fini CAM, la presente relazione progettuale include anche le seguenti attività:

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

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

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

3.1 Valutazione della presenza di sostanze estranee e pericolose

I prospetti del presente punto hanno la finalità di fornire un'indicazione non esaustiva per le informazioni minime da prevedere nella relazione tecnica dell'Indagine Preliminare alla demolizione selettiva.

RISULTATI DELL'INDAGINE SULLA PRESENZA DI MATERIALI POTENZIALMENTE PERICOLOSI			
	PRESENTI		QUANTITÀ O MASSA
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)		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	

Tabella 2- Risultati dell'indagine sulla presenza di materiali potenzialmente pericolosi

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		QUANTITÀ O MASSA
3.1 macchine fisse (es. impianti tecnici domestici) elettrodomestici ed altre suppellettili		no	
3.2 strutture del pavimento e costruzioni in doppio pavimento		no	
3.3 pavimenti e rivestimenti non minerali (esclusa la carta da parati)		no	
3.4 controsoffitti		no	
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)		no	
3.7 guarnizioni (ad esempio in cartone catramato, pellicole plastiche)		no	
3.8 materiali contenenti gesso (es. cartongesso, pannelli livellanti) con l'eccezione di pavimenti di livellamento a base di gesso, con l'eccezione di intonaco e intonaco a base di gesso		no	
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		no	

3.12 porte e finestre (ad eccezione di quelle necessarie nella demolizione per la riduzione delle polveri)	si		Rimozione di infissi esterni
3.13 piante e terra (ad esempio nel caso di tetti verdi)		no	

Tabella 3- Risultati dell'indagine sulla presenza di elementi che potrebbero ridurre la riciclabilità del materiale da C&D e preferibilmente da avviare singolarmente a recupero

3.2 Demolizione selettiva

La finalità del documento è quello di dimostrare, sulla base di stime preliminari, la possibilità di rispettare l'esigenza normativa di conferire alle discariche almeno il 70% dei materiali. La successiva verifica in opera, l'organizzazione del cantiere e l'ottimizzazione delle attività ai fini della massimizzazione dell'obiettivo sono a cura dell'appaltatore, che verificherà i contenuti e predisporrà un documento di dettaglio come da Allegato A alla presente relazione.

Si riporta di seguito il bilancio materico delle porzioni di edificio oggetto di demolizione. Si ricorda che la demolizione selettiva comporta extra costi in termini di ore-uomo per svolgere le attività di suddivisione dei materiali da conferire nelle discariche.

demolizione			
materiali codice CER 170904 (mattoni, cemento, asfalto, cls)	29,11	100%	29,11
pavimento in pietre naturali	6,65	100%	6,65
materiali codice CER 170904 (solai in laterizio e cemento armato)	17,58	100%	17,58
intonaco	0,56	90%	0,50
manto di copertura	0,33	100%	0,33
infissi in legno	0,46	50%	0,23
	54,70	99%	54,41

Tabella 4 - Massa stimata delle componenti principali da produrre separatamente

Verifica preliminare CAM 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo (almeno 70%)

TOTALE DEMOLITO (stima):	peso	54,70 ton
TOTALE RICICLATO IN PESO (stima):	peso	54,41 ton
TOTALE RICICLATO (stima):	%	99 %

Per quanto riguarda il dettaglio delle modalità con cui dovranno essere eseguite le demolizioni si rimanda all'allegato **Computo Metrico Estimativo - opere edili**.

4. SCAVI E RINTERRI, INTERFERENZE SUL CANTIERE

Gli scavi previsti sono finalizzati alla realizzazione di pavimentazioni interne ed esterne/realizzazioni di fondazioni di sostegno alla struttura esistente/posa di vespai aerati/posa di massetto/recupero di pavimentazioni interne ed esterne. Non si prevede che essi superino la profondità di 60 cm.

Viene di seguito riportato l'elenco delle schede tecniche delle lavorazioni, con l'analisi dei rischi e procedure di sicurezza da applicare durante i lavori e le misure di coordinamento per eliminare o ridurre i rischi da interferenze delle lavorazioni:

- SC 1 Allestimento cantiere
- SC 2 Scavi
- SC 3 Realizzazione di solai
- SC 4 Carico e scarico materiali
- SC 5: demolizioni ricostruzioni restauri interni ed esterni
- SC 6 Montaggio /smontaggio ponteggi trabattelli e opere provvisorie in genere
- SC 7 Opere murarie / divisori interni
- SC 8 Produzione conglomerati con betoniera a bicchiere
- SC 9 puntellatura di solai e pareti
- SC 10 posa pavimenti interni ed esterni
- SC 11 Intonaci
- SC 12 installazione di impianti termo-idrosanitari
- SC 13 Posa infissi porte portoni e serramenti
- SC 14 montaggio lattonerie canali di gronda pluviali
- SC 15 Smantellamento cantiere

5. INDICAZIONI SULLE DISCARICHE

L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto. Oltre a ciò, il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta. La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore. I criteri di ammissibilità, nonché le modalità analitiche e le norme tecniche di riferimento per le indagini, sono individuati dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984.

Tali criteri saranno sostituiti a partire dal 01/01/2008 da quelli individuati dal DM 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" e ss.ii.mm..



Classificazione semplificata delle tipologie di discarica

L'elenco dei siti selezionati è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto nell'ottica di verificare che sul territorio siano presenti siti per il conferimento di rifiuti inerti/speciali.

Tra i materiali in esubero, quelli classificati come **rifiuti speciali** dovranno essere valutati ai fini della loro classificazione di pericolosità, essi saranno identificati con i relativi Codici Europei dei Rifiuti (CER) ed inviati ai siti di recupero individuati. Il produttore ha l'obbligo di effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna tipologia di rifiuti conferita in idoneo impianto di recupero (o smaltimento) secondo la vigente normativa in materia di smaltimento rifiuti.

Nell'area esaminata sono presenti almeno i siti di approvvigionamento materie e di recupero materiali inerti indicati di seguito. Prima dell'apertura del cantiere in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei siti prescelti.

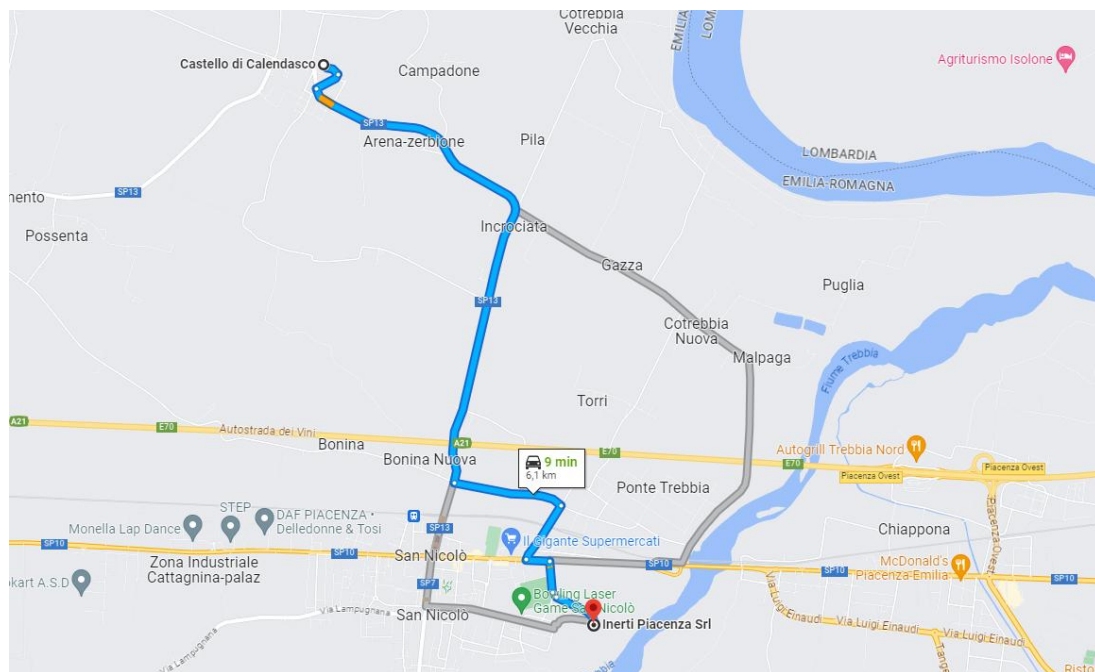
Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà trasportato all'interno delle apposite piazzole posizionate all'interno delle aree di cantiere predisposte nell'area di progetto, per effettuare la caratterizzazione e avviare la procedura di recupero in sito. A valle del completamento dell'operazione di recupero il materiale, avendo perso la qualifica di rifiuto, sarà poi riutilizzato in sito per il reinterro o riempimento dell'opera. Tutti i materiali di risulta non recuperati e non riutilizzati nell'ambito del progetto saranno caricati sui mezzi di trasporto ed inviati ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito.

L'effettiva possibilità di inviare il materiale recuperato nei diversi siti di destino individuati, dipende dagli esiti delle caratterizzazioni effettuate in corso d'opera.

L'impianto presente in zona è autorizzato a gestire le tipologie di rifiuto in base all'attribuzione preliminare (codice CER) è sottoindicato:

Impianto	Attività
Inerti Piacenza srl	Smaltimento recupero inerti

Sarà cura dell'Appaltatore incaricato identificare i codici CER prima dell'uscita dei materiali dal cantiere, predisponendo l'esecuzione delle indagini di caratterizzazione previste dalla normativa vigente (omologa rifiuto, rif. D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ammissibilità in discarica, rif. DM 27/09/10 e s.m.i., idoneità al recupero, rif. DM 186/06 e s.m.i.).



Percorsi per impianti di smaltimento e/o recupero del materiale

ALLEGATO A: APPROFONDIMENTO PRINCIPIO DELLA PRASSI UNI/PdR 75:2020

PREMESSA

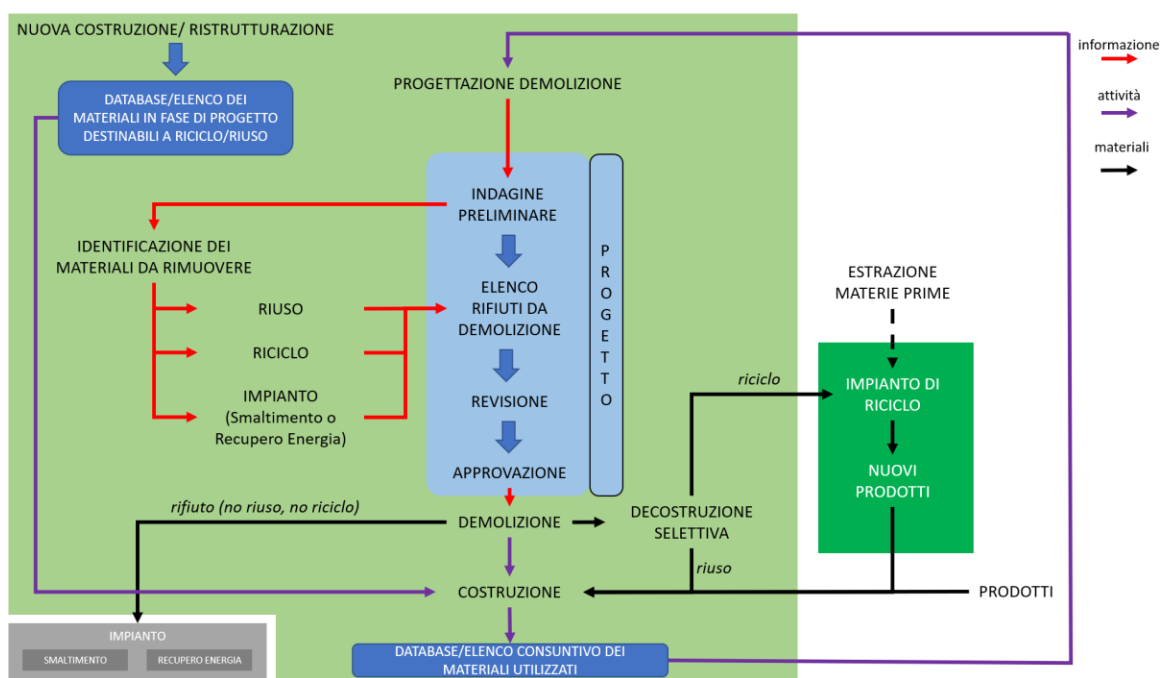
La prassi di riferimento UNI/PdR 75:2020 delinea un processo per la **decostruzione selettiva** e il **recupero (riuso e riciclo) dei rifiuti** in un'ottica di economia circolare.

Il processo è applicabile sia agli edifici esistenti (costruito) da ristrutturare o da demolire, sia quelli di nuova realizzazione (nuova costruzione): per i primi (edifici esistenti) deve essere utilizzato il database dei materiali destinabili al riciclo ed al riuso costruito in fase di indagine (audit predemolizione); per i secondi (edifici di nuova costruzione) si deve compilare il data- base dei materiali previsti da progetto.

Il processo di decostruzione selettiva si suddivide in tre fasi:

- fase progettuale;
- fase operativa;
- fase aggiornamento del database/elenco consuntivo dei materiali utilizzati nel costruito.

Le fasi entro le quali sono riconducibili le attività di decostruzione (demolizione o ristrutturazione) selettiva sono riassumibili nello schema riportato nella figura sotto



a 1– Schema relativo al processo di decostruzione selettiva secondo la UNI/PdR 75:2020

DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI DECOSTRUZIONE SELETTIVA

Generalità

La gestione dei rifiuti prodotti in un'attività di cantiere avviene all'interno di un workflow che si origina dalla volontà di procedere alla **trasformazione di un bene costruito**, sia essa ristrutturazione o decostruzione e/o di tipo parziale o totale. La prassi di riferimento oggetto della relazione definisce le 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 6/8/2022**.

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.

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

Il processo si suddivide nelle seguenti fasi:

- **fase 1: progettuale (oggetto della presente relazione);**
- **fase 2:** operativa;
- **fase 3:** aggiornamento database/elenco consuntivo dei materiali utilizzati nel costruito. Ciascuna fase è articolata in uno o più compiti sviluppati nei punti seguenti.

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

APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE DELLA DEMOLIZIONE

La redazione del progetto di demolizione comprende le seguenti fasi:

- **indagine preliminare: verifica precedente alla demolizione di identificazione dei materiali da rimuovere e destinare a riuso, riciclo e smaltimento. In particolare, deve prevedere:**
 - I. 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,
 - II. una stima delle quantità dei rifiuti attraverso la ripartizione dei diversi materiali da costruzione secondo la codifica EER,
 - III. una stima della percentuale potenziale di riutilizzo e/o di riciclaggio raggiungibile sulla base di diverse ipotesi di intervento per il processo di demolizione,
 - IV. una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione;
- **fase di redazione dell'elenco dei rifiuti da demolizione;**

- **revisione del progetto:** sulla base degli esiti dell'indagine preliminare e dell'elenco rifiuti da demolizione, il piano di demolizione viene adeguato per permettere il recupero materiali soggetti a riuso, riciclo o altra forma di recupero, oppure in ultima istanza, da destinare a smaltimento;
- **approvazione:** l'approvazione del progetto di demolizione è effettuata in accordo tra committente e contraente. Per gli appalti pubblici, per progetto di demolizione si intende il piano di demolizione (come previsto dall'art. 2.6.2 del D.M. 6/8/2022 CAM "Edilizia").

TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti:

1. C&D o CeD: Costruzione e Demolizione.
2. EER (Elenco Europeo dei Rifiuti): Codice identificativo composto da 6 cifre, assegnato ad ogni tipologia di rifiuto sulla base della sua composizione e provenienza, di cui alla Direttiva 75442/CEE aggiornata dal 2008/98/CE e s.m.i.
3. costruito: Opere civili edili (fabbricati, ecc.) e non edili (opere infrastrutturali, geotecniche, ecc.).
4. decostruzione selettiva: Demolizione attraverso un approccio sistematico il cui obiettivo è di facilitare le operazioni di separazione dei componenti e dei materiali, al fine di pianificare gli interventi di smontaggio ed i costi associati all'intervento e recuperare componenti e materiali il più possibile integri, non danneggiati né contaminati dai materiali adiacenti, per massimizzare il potenziale di riutilizzabilità e/o riciclabilità degli stessi.
5. end of waste (materie prime seconde): Materiale o oggetto ottenuto al termine delle operazioni di recupero di rifiuti che, anche attraverso eventuali ulteriori trattamenti, può essere usato in un processo industriale o direttamente commercializzato.
6. materiali da scavo: Materiali legati alla attività di scavo (terra e roccia).
7. riciclo: Processo di trattamento di un materiale o di un componente, scomposto negli elementi che lo costituiscono (es. riciclo di un pavimento in gomma per produrne uno nuovo, riciclo di CLS per produrre inerti), rendendolo nuovamente disponibile per l'utilizzo con la funzione originaria o per altri fini. I materiali così trattati vengono immessi nuovamente nei rispettivi cicli produttivi, in sostituzione o ad integrazione delle materie prime.
8. rifiuti da costruzione e demolizione: Materiali di scarto (oppure residui) che derivano
9. da attività di costruzione e demolizione.
10. rifiuti da demolizione stradale: materiali misti, composti da terra, calcestruzzo e asfalto, o selezionati, fresato d'asfalto, miscele bituminose.
11. rifiuti inerti misti da demolizione edilizia: Frazione dei rifiuti da C&D dominante, in termini quantitativi.
12. riuso: Azione con cui si dà un nuovo uso ad un componente edilizio precedentemente impiegato in una costruzione o proveniente da altra fonte. Il componente può essere costituito da un singolo elemento (es. un mattone, una lastra in pietra, un perno ligneo) o da più elementi di diversi materiali (es. una porta con ferramenta metallica, pannelli compositi per pareti, fondazioni prefabbricate in cemento armato). Il riuso può avvenire senza necessità di lavorazione del componente o con significative lavorazioni, come la rimozione di vernici o finiture superficiali. Il riuso può avvenire solo dopo appropriate verifiche di qualità ed integrità, con la stessa finalità o con una funzione diversa. Con- sente una maggiore valorizzazione tecnica, economica ed ambientale dell'elemento recuperato rispetto ad un'azione di riciclo.
13. smaltimento: Conferimento/confinamento dei rifiuti in discariche controllate (landfill) o avvio a recupero energetico.
14. sostanza pericolosa: Sostanza che da sola o in combinazione con altre sostanze, o a causa

dei suoi prodotti di decomposizione o per emissioni, può danneggiare l'uomo e l'ambiente o può produrre una diminuzione del valore dell'immobile ovvero limitarne l'utilizzo.

15. sostanza estranea: Materiale che impedisce o rende difficoltoso il trattamento previsto o una parte del processo di trattamento.

FAC-SIMILE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE SECONDO LA UNI PdR 75:2020

INDIVIDUAZIONE RESPONSABILE

Il piano di gestione dei rifiuti di costruzione, tutte le evidenze e verifica degli adempimenti del processo di demolizione selettiva saranno gestite dall'Appaltatore.

L'Appaltatore designa un individuo sul posto per coordinare e affrontare i problemi che possono sorgere in relazione alle attività di gestione dei rifiuti di costruzione del progetto.

L'implementazione di questo piano prevede le seguenti attività:

- a. Attività specifiche di recupero e riciclaggio saranno eseguite da appaltatori designati come dettagliato nel paragrafo a seguire.
- b. L'Appaltatore raccoglierà (dai contraenti) copie di tutti i documenti ricevute o altre informazioni relative alla rimozione, al recupero e al riciclaggio dei rifiuti.
- c. L'Appaltatore compilerà un registro dei materiali recuperati e riciclati durante tutte le fasi di costruzione. Il registro tiene traccia della quantità totale di materiali recuperati e riciclati (in base al peso), della quantità di materiale inviato alle discariche (in base al peso) e del tasso di recupero / riciclaggio complessivo del progetto. Il registro verrà aggiornato e presentato al team di progettazione per la revisione su base pianificata.
- d. L'evidenza e le procedure di gestione di rifiuti contenute nel presente documento seguiranno i contenuti minimi della presente relazione, come di seguito dettagliato.

A.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.

A.2 INTERVENTO

[Inserire descrizione del sito su cui si interviene e del suo contesto; deroghe e/o vincoli; ecc.].

A.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

[Descrivere il quadro normativo comunale, regionale, nazionale, europeo a cui l'intervento è soggetto].

A.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:

- Area Intervento 1: [...]
- Area Intervento 2: [...]
- ...
- Area Intervento n: [...]

A.4.1 AREA INTERVENTO (SI RIPETE PER OGNI AREA DI INTERVENTO INDIVIDUATA)

Indicazione delle tipologie di rifiuti con volumi e pesi [...]

Modalità di accatastamento in cantiere (a terra, in aree specifiche o in contenitori scarabili)[...]

Indicazione/Suggerimento dei siti di destinazione dei rifiuti prodotti (riuso, impianto di riciclo, strutture di smaltimento o di recupero energetico)

[...]

RIEPILOGO AREA INTERVENTO					
Tipologie di rifiuto	CODICE CER	Descrizione Catalogo EER	Classificazione*	Destinazione Finale	Modalità di trattamento

* Pericoloso, non pericoloso.

Prospetto A.1 – Riepilogo area intervento

A.5 CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Le opere previste per l'intervento in esame sono state articolate secondo fasi distinte, come riportato nella seguente tabella.

FASI REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO		
Fase	Intervento	Durata
Installazione cantiere		# giorni
Fase 1		# giorni
Fase 2		# giorni
Fase 3		# giorni
Totale tempo stimato per l'esecuzione dei lavori		Totale # giorni

Prospetto A.2 – Fasi realizzative dell'intervento

A.6 OBIETTIVI RAGGIUNTI

[Inserire descrizione qualitativa e quantitativa complessiva di smaltimento, riciclo e riuso raggiunto].
[Inserire argomentazioni per eventuali obiettivi mancati o superati].

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 c o m p r e n d e d i v e r s e 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:

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)

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

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:

OPERAZIONI DI SMALTIMENTO

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)

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

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.

PROCEDURA OPERATIVA

1. PIANO DI COMUNICAZIONE DEL PROCESSO DI DEMOLIZIONE SELETTIVA

- Questo "Piano di gestione dei rifiuti di costruzione" deve essere mostrato ai subappaltatori per tutta la durata del contratto. Ciascuno dei subappaltatori avrà il dovere di provvedere alla raccolta dei rifiuti e differenziarli in appositi contenitori, collocati nell'area di riciclaggio all'interno del sito di costruzione.
- I fornitori che producono rifiuti particolari (ad esempio intonaco, vernice, ecc.) avranno il dovere di fornirli individualmente ai contenitori.
- L'appaltatore e i trasportatori edili stipuleranno un contratto per il riciclaggio dei materiali. L'appaltatore supervisionerà tutte le attività svolte da queste aziende.

- L'appaltatore organizzerà incontri con tutti i subappaltatori che lavoreranno al cantiere per spiegare i contenuti di questo piano e spiegare l'obiettivo sostenibile.

2. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE A CURA DELL'APPALTATORE

L'appaltatore fornirà calcoli e documentazione di supporto per dimostrare i tassi di recupero / riciclaggio di fine progetto che soddisfano il requisito di almeno il 70% di conferimento dalla discarica.

1. L'appaltatore registra e documenta il peso totale di tutti i materiali di demolizione e di materiali da costruzione inviati alla discarica.
2. L'appaltatore registrerà e documenterà il peso totale di tutti i materiali di demolizione e di materiali da costruzione riciclati o recuperati.
3. Inoltre, L'appaltatore fornirà il nome delle strutture / aziende riceventi che acquisteranno o accettano i materiali riciclati o recuperati. Ricevute o altre prove di ricezione del materiale saranno fornite per la relazione finale.
4. Per i materiali separati per il riciclaggio fuori sede, l'appaltatore otterrà opportuna documentazione che attesti la percentuale effettivamente riciclata, compreso l'elenco delle strutture / aziende riceventi che acquisteranno o accettano il materiale riciclato o recuperato materiali.
5. L'appaltatore presenterà al RUP una relazione sullo stato di gestione dei rifiuti, contenente le seguenti informazioni:
 - Titolo del progetto, nome della società che si occuperà della redazione del rapporto e le eventuali attestazioni delle avvenute verifiche ispettive (si rimanda al format di Allegato D).
 - Relazione sullo smaltimento di tutti i rifiuti del cantiere.
 - Un tasso di percentuale di differenziazione rifiuti.
 - Tutta la documentazione utile a dare evidenza dei materiali smaltiti.

3. CALCOLO FINALE DI RECUPERO DEI RIFIUTI

Il tasso di riciclo dei rifiuti finale dell'intero progetto sarà calcolato come segue:

TOTALE DEMOLITO:	peso	
TOTALE RICICLATO IN PESO:	peso	
TOTALE RICICLATO	%	

4. INCONTRI E COMUNICAZIONE

Il piano di gestione dei rifiuti sarà riesaminato nelle riunioni preliminari prima della movimentazione dei materiali e dell'avvio di ciascuna attività. I temi del piano in corso verranno registrati tramite minute di riunione per stati di avanzamento lavori.

ALLEGATO B – Fac-simile Report recupero dei rifiuti

Spett. le

....

Sede Legale

....

Data, luogo

Oggetto: GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE quantitativo rifiuti avviati a recupero – cantiere.....

Con riferimento ai rifiuti provenienti dal cantiere e destinati al nostro impianto di
 [Indirizzo] Via ,n....., CittaCAP.....relativi al
 mese di Mese....., Anno..... si comunicano i seguenti dati:

Tipologia di rifiuti	Codice CER	Centro recupero	Quantità ricevuta [kg]	Quantità riciclata [kg]

Totale rifiuti prodotti:

Totale rifiuti recuperate:

% DI RIFIUTI RICICLATI:

ALLEGATO C – Fac-simile Report di ispezione gestione rifiuti (facoltativo)

I report delle ispezioni, se previsti, devono essere completati ogni settimana.

PARTE 1)

INFORMAZIONI GENERALI
Nome del progetto
Data dell'ispezione gg.mm.aaaa
Ora di inizio dell'ispezione hh.mm
Ora di fine dell'ispezione hh.mm
Nominativo dell'ispettore
Fase attuale di lavorazione

PARTE 2)

SITUAZIONE NELLE AREE DI LAVORO			
	Conformità	Occorre fare manutenzione	Azioni correttive necessarie e note
I contenitori/bidoni per la selezione dei rifiuti nelle aree di lavoro sono utilizzati in modo scorretto/inappropriato?	SI NO	SI NO	
Nelle aree di lavoro ci sono cumuli/mucchi ancora non rimossi di rifiuti prodotti nel giorno precedente o prima?	SI NO	SI NO	
Nelle aree di lavoro ci sono macerie/detriti/residui di lavorazione sparsi non ammassati da un giorno o più?	SI NO	SI NO	

SITUAZIONE DEI CONTAINER DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI DI COSTRUZIONE						
CER / Container	Numero container (matricola)	Container pieno o quasi, da sostituire	Container senza il cartello del CER	Contiene anche rifiuti di CER diversi o sacchi neri	Container scoperto a fine giornata o se piove o vento forte	Perdite di liquidi da fessure o da fori del container
....						
....						
....						

....						
------	--	--	--	--	--	--

PARTE 3)

NON CONFORMITÀ
<p>Descrivere qui ogni evento di non conformità</p>

DATA

FIRMA DELL'ESECUTORE DELL'ISPEZIONE

Allegato B – Relazioni specialistiche di cantiere e procedure per l'approvazione dei materiali

Sommario

1. DESCRIZIONE DEL CANTIERE (fonte PSC)	3
2. RELAZIONI SPECIALISTICHE PER LA GESTIONE DEL CANTIERE SOSTENIBILE	3
3. PIANO AMBIENTALE DI CANTIERIZZAZIONE	4
4. PIANO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE	7
5. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (rif. Allegato A)	11
6. PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE	11
7. ALTRE DISPOSIZIONI	14
RIPRISTINO DELLE AREE UTILIZZATE COME CANTIERE	14
ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE DI CANTIERE	14
8. LIMITAZIONI PER MATERIALI PERICOLOSI SHVC (art. 57 REACH)	15
9. PROCEDURA DI APPROVAZIONE PER PRODOTTI CAM	18

1. DESCRIZIONE DEL CANTIERE (fonte PSC)

Per la descrizione completa delle attività previste per il cantiere si rimanda al PSC e tutta la documentazione della categoria SICUREZZA allegata al progetto definitivo-esecutivo.

Per una sintesi delle principali caratteristiche, rilevanti ai fini degli aspetti ambientali, si rimanda al documento "Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020".

2. RELAZIONI SPECIALISTICHE PER LA GESTIONE DEL CANTIERE SOSTENIBILE

Il presente documento definisce le linee guida per la predisposizione del piano ambientale di cantierizzazione che dovrà essere prodotto a cura dell'Appaltatore. Per ciascun piano si possono individuare due sezioni: la prima illustra i "contenuti minimi" da rispettare e si basa sul documento "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale", la seconda propone la possibile procedura di verifica in cantiere che regola i rapporti tra RUP e Appaltatore, mutuata dalla prassi controllo in cantiere dei protocolli di sostenibilità e dalla normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri.

Le linee guida, redatte per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti DNSH/CAM relativi alla gestione sostenibile del cantiere, dovranno essere adattate al caso specifico in esame.

L'Appaltatore è tenuto al rispetto della normativa vigente in campo ambientale e ad acquisire le autorizzazioni ambientali necessarie allo svolgimento delle attività. L'attività da eseguire, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'opera e dei lavori da realizzare, rimane sottoposta a tutte le norme vigenti in materia di tutela ambientale, anche dove non eventualmente richiamate o trattate solo parzialmente nella presente relazione.

L'Appaltatore dovrà redigere, preventivamente all'installazione del cantiere, tutta la documentazione informativa che verrà richiesta dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà attenersi alle indicazioni che seguono per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere.

Gli obiettivi specifici di questo ambito di applicazione includono:

- gestione del cantiere (prevenzione inquinamento da attività di cantiere);
- gestione dei rifiuti in fase di cantiere;
- riciclo dei materiali costruttivi di scarto;
- realizzazione di un sistema di controllo di qualità dell'aria interna in cantiere.

L'Appaltatore deve garantire che i requisiti relativi a questi obiettivi siano realizzati estensivamente e in modo tale da attenersi alle descrizioni di seguito riportate.

All'Appaltatore o ad eventuali subappaltatori non sono consentite sostituzioni o cambiamenti che compromettano i suddetti criteri prestazionali

Tutto quanto indicato nella presente sezione è da considerarsi indicativo e non esaustivo. Per tutto quanto non espressamente indicato l'Appaltatore farà riferimento al testo del DM 6 agosto 2022 CAM edilizia e agli elaborati progettuali.

3. PIANO AMBIENTALE DI CANTIERIZZAZIONE

L'Appaltatore dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), da inviare per PEC (in formato digitale) agli Enti interessati, nel quale siano riportate per quanto attinente allo specifico progetto:

- attraverso una o più dettagliate planimetrie le informazioni sottoelencate riferite al contesto ambientale locale (da fornire anche cartacee in caso di grandi dimensioni):
 - o la distribuzione interna dell'area di cantiere;
 - o la localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
 - o la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
 - o la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
 - o la localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;
- attraverso apposita e dettagliata relazione:
 - o la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti fissi di lavoro;
 - o la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni;
 - o la tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento) in recepimento del documento dedicato "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare;
 - o una valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste;
 - o una valutazione tecnica delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue, e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
 - o una valutazione tecnica delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.),
 - o una valutazione tecnica che sviluppi soluzioni, da porre in essere a cura dell'Appaltatore, atte a minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere (comprese eventuali limitazioni delle attività) in particolare per quanto riguarda le emissioni di polveri, l'inquinamento acustico e l'inquinamento delle risorse idriche e del suolo.

Se pertinente rispetto al progetto in gara, si dovrà altresì dedicare una specifica sezione di verifiche che contenga i seguenti contenuti o rimandare ai documenti progettuali per dimostrare le conformità rispetto ai requisiti minimi di:

- definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area

di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappo);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri).

FIGURE COINVOLTE

L'Appaltatore sarà tenuto ad individuare un Responsabile per le attività a suo carico per il conseguimento dei criteri CAM/DNSH (di seguito "Responsabile CAM") che sia in grado di svolgere le attività richieste per il dimostrare conseguimento dei Criteri (fornitura documentazione, redazione di piani,...).

Il Responsabile CAM sarà tenuto a partecipare a tutte le riunioni di coordinamento, di approfondimento, organizzative, ecc. che il Committente, tramite il DL.

La nomina del Responsabile CAM dovrà essere notificata per iscritto al Committente entro 15 giorni dalla data di sottoscrizione del Contratto di cui all'appalto per l'esecuzione delle opere di cui al presente appalto.

Attività del Responsabile CAM Appaltatore:

- Svolgere le attività richieste per il conseguimento dei Criteri individuati durante la fase di progettazione come parte del presente contratto.
- Interfacciarsi con i referenti del Committente (DL, Consulente CAM eventuale).
- Redigere e raccogliere tutta la documentazione che dovrà essere inviata al DL con lo scopo di raggiungere gli obiettivi prefissati dal Committente.
- Redigere i piani, le relazioni, le descrizioni narrative, ecc., richiesti per ottenere approvazione da parte di DL.
- Il ruolo attivo del Responsabile CAM si intende terminato alla validazione finale dell'edificio oggetto del presente appalto.

Precisazioni:

- a. Le quantità riportate nei documenti progettuali sono stimate al fine di supportare l'Appaltatore nella formulazione dell'offerta tecnico-economica, ma devono essere intese come indicative e da verificarsi a cura dell'Appaltatore stessa.
- b. Sarà quindi cura dell'appaltatore analizzare tutti gli elaborati prodotti dalle società incaricate dalla Committenza per una esaustiva disamina delle attività da eseguire ed una conseguente corretta valutazione economica dell'appalto.

ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

Si riportano di seguito gli oneri di carattere generale che l'Appaltatore si dovrà impegnare ad assumere ai fini del raggiungimento degli obiettivi CAM.

L'Appaltatore dovrà garantire che le specifiche progettuali relative ai CAM saranno realizzate estensivamente e dovrà attuare quanto riportato nelle specifiche che saranno ulteriormente dettagliate a cura del Team di Progettazione incaricato dal Committente, e che costituiranno parte integrante del Contratto d'Appalto generale. Tutte le attività CAM che saranno a carico dell'Appaltatore s'intendono già incluse nell'importo complessivo dell'appalto.

Entro 15 giorni dalla data di inizio lavori, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente e al DL la procedura operativa al fine di dimostrare come intende implementare le attività e produrre la documentazione necessaria a dimostrare la conformità ai requisiti CAM, includendo come minimo quanto segue:

- strumenti per lo scambio e/o archiviazione della documentazione (es. FTP);
- format della documentazione (es. Piani e relativi allegati, form approvazione materiali ai fini CAM, Report etc.).
- In caso di varianti o variazioni di qualsiasi genere, proposte dal Committente e/o dal Team di Progettazione coinvolto nella ristrutturazione dell'edificio oggetto del presente contratto, l'Appaltatore sarà tenuto a:
- tenere un elenco, aggiornato settimanalmente, che riporti tutte le varianti e/o variazioni al progetto di Strip Out e Bonifica che avverranno in cantiere, siano esse proposte dalla Committenza o dall'Appaltatore stesso, di cui l'Appaltatore del presente incarico è coordinatore e responsabile ai fini del conseguimento CAM;
- dimostrare l'eventuale impatto e la conseguente equivalenza prestazionale a fini CAM tra ogni variante/variazione proposta (ivi compreso l'appalto delle opere edili), e il progetto appaltato con la relativa documentazione CAM di progetto;
- ottenere l'approvazione di quanto di cui al punto precedente da parte del DL.

Entro 15 giorni dalla data di inizio lavori, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente e al DL la pianificazione delle attività CAM in relazione al cronoprogramma dei lavori, suddivise per aree (infrastrutturazione primaria e secondaria, specifiche dell'edificio, materiali,...) e la pianificazione delle attività di propria competenza.

A partire dalla data di inizio lavori, con scadenza mensile, l'Appaltatore consegnerà al Committente e al DL un rapporto sintetico con:

- l'elenco delle attività CAM effettuate nel mese precedente;
- lo stato di esecuzione/avanzamento delle stesse ed eventuali criticità emerse;
- il riepilogo della documentazione prodotta e/o acquisita con l'avanzamento in termini di approvvigionamento materiali.

4. PIANO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE

TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO

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.

Si riportano di seguito le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo a cura dell'appaltatore, facendo riferimento al **Vademecum di cantiere per la protezione della risorsa suolo** a cura di SOS4LIFE - Save Our Soil For Life (Dicembre 2018). **Tutte le indicazioni vanno integrate con le prescrizioni del PSC e le indicazioni del D.M. 23/06/2022.**

L'appaltatore redigerà un apposito documento denominato "**Piano di gestione del suolo e del sottosuolo**" che contemplerà i seguenti contenuti minimi (sono ammesse solo varianti migliorative rispetto allo schema proposto):

- **Organizzazione della tempistica dell'esecuzione dei lavori**
 - Inserire la protezione del suolo nel cronoprogramma dei lavori, cercando di ottimizzare la tempistica della movimentazione dei suoli con interventi di rigenerazione urbana in atto e da realizzare in tempi non troppo differenti.
 - Evitare ogni eventuale contaminazione del suolo grazie ad una attenta e accurata realizzazione dei lavori, per evitare che un suolo di buona qualità perda queste sue pregevoli caratteristiche passando ad una qualità più scadente.
- **Determinazione della qualità dei suoli**
 - Rilevare le caratteristiche del suolo.
 - Determinare gli spessori degli orizzonti A e B (strato superiore e strato inferiore del suolo).
- **Programmazione del riutilizzo dei suoli**
 - Definire le superfici ed i volumi di suolo da movimentare, allo scopo di individuare la tipologia più idonea dei mezzi di movimento terra e trasporto, stabilire la superficie di deposito da prevedere in cantiere o nel sito intermedio, ed infine calibrare in modo opportuno il riutilizzo del suolo in funzione delle superfici e degli spessori del suolo da utilizzare.
 - Designare gli spazi per il deposito temporaneo dentro o fuori dal cantiere.
- **Ottimizzazione dell'intervento di rimozione**
 - Programmare per tempo, ridurre al minimo la rimozione dei suoli.
 - Elaborare piani di lavoro in caso di maltempo.
 - Pianificare la rete viaria all'interno del cantiere (piste e aree di stoccaggio).
 - Definire il tipo di macchinari, il loro uso ottimale e le tecniche di lavorazione.
 - Effettuare la rimozione e il deposito temporaneo in funzione degli orizzonti del suolo.
 - Prevedere l'accesso ai depositi temporanei.
- **Avvio delle operazioni di ricoltivazione**
 - Determinare lo scopo della ricoltivazione (altezze degli orizzonti A e B)
 - Specificare la tempistica e le modalità operative (condizioni di suolo asciutto).

Indicazioni per le fasi di lavoro

Una pianificazione opportunamente coordinata permette di applicare le misure di protezione del suolo sul cantiere in modo rapido e senza troppe complicazioni. È importante che le misure pianificatorie siano comunicate per tempo all'impresa edile.

- **Prima della rimozione del suolo**
 - Valutazione quotidiana dell'umidità del suolo e adattamento corrispondente del programma
 - Blocco dei lavori in caso di pioggia

- Impiego di mezzi e di tecniche di lavorazione appropriate – valutazione di peso, distribuzione della pressione e gittata dei mezzi – utilizzo di cingolati – rimozione e ricostruzione del suolo con l'escavatore – dove necessario, realizzare delle piste
- **Rimozione del suolo**
 - Rimuovere il suolo esclusivamente nell'area da edificare
 - Lavorare solo in condizioni di suolo asciutto
 - Non rimuovere il suolo sotto i depositi, le piste e le zone d'installazione
 - I suoli inquinati vanno trattati separatamente
 - Gli orizzonti A e B vanno rimossi a strisce e separatamente
 - Non transitare sull'orizzonte B
- **Deposito temporaneo**
 - Depositare separatamente gli orizzonti A e B
 - Allestimento del deposito – allestire un sistema di drenaggio – rispettare l'altezza massima – nessun transito sul deposito
 - rinverdire tempestivamente e curare il deposito temporaneo al fine che non proliferino specie vegetali invasive
- **Ricoltivazione del suolo**
 - Non utilizzare l'orizzonte B come materiale di riempimento
 - Ricostruire correttamente la struttura del suolo (sottosuolo, orizzonte B e orizzonte A)
 - Non transitare sul suolo appena sistemato
 - Rinverdire il suolo immediatamente
 - Garantire il drenaggio

GESTIONE ACQUE METEORICHE DILAVANTI (AMD)

Per tutti i tipi di cantieri:

- nei cantieri pavimentati predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;
- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006;
- qualora all'interno del cantiere siano presenti impianti che ne prevedano valutazione, con particolare riferimento alle lavorazioni di inerti o al recupero in loco di rifiuti, richiedere esplicita autorizzazione presentando un **Piano di gestione delle acque meteoriche** derivanti da tali specifiche aree di lavoro.

La superficie del cantiere è da intendersi comprensiva degli spazi in cui sono collocati gli apprestamenti, gli impianti di tipo stabile e permanente, tra i quali: gruppi elettrogeni, serbatoi, impianti di betonaggio, ventilazione e frantumazione, magazzini, officine, uffici e servizi, nonché i mezzi operativi necessari a tale realizzazione. Sono invece esclusi i cantieri per l'ordinaria manutenzione stradale e delle infrastrutture a rete, nonché i cantieri adibiti solo ad alloggi e relativi uffici, oltreché le aree operative permeabili.

GESTIONE ACQUE DI LAVORAZIONE

Per le 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, ad esempio le acque di galleria che dovessero entrare in contatto con le aree di cantiere e le acque derivanti da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile.

Modalità operative di cantiere

I **rifornimenti di carburante e di lubrificante** ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

In caso di **lavori in alveo di corsi d'acqua o aree lacuali**, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseformi o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo. Prima dell'inizio dei lavori in alveo o in aree lacuali è necessario effettuare una comunicazione preventiva agli enti di controllo.

In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua o aree lacuali l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano **perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee**, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli **oli disarmanti**, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

Approvvigionamento idrico di cantiere

Con la definizione di un **dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere**, l'Appaltatore 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.

In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e al pompaggio da corso d'acqua, l'Appaltatore è tenuto a fornire all'Amministrazione competente la precisa **indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico** di cui l'Appaltatore intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE

È onere dell'Appaltatore realizzare e implementare un Piano di Controllo dell'Erosione e

della Sedimentazione. Il Piano per il Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione individua le misure atte a prevenire l'erosione e la sedimentazione del suolo dovuta alle acque meteoriche, descrive il trattamento delle acque di dilavamento, descrive le operazioni di manutenzione, identifica il Responsabile delle attività relative.

Di seguito alcune tra le principali attività dell'Appaltatore:

- a. predisporre le misure previste e specificamente indicate nel Piano;
- b. rispettare e far rispettare dalle ditte sub-appaltatrici e fornitrici le misure previste nel piano;
- c. nominare un responsabile per le ispezioni regolari e straordinarie;
- d. mantenere in efficienza i sistemi installati eseguendo le attività previste nel Piano, tra le quali:
 - realizzare regolare ispezione degli stessi, con cadenza settimanale, per verificare lo stato di efficienza dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione realizzati e/o installati;
 - realizzare ispezioni straordinarie entro 24 ore da un evento meteorico significativo per verificare lo stato di efficienza dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione realizzati e/o installati;
 - mettere in atto le necessarie misure correttive e/o nuove misure di controllo, nel caso in cui quelle presenti siano parzialmente o totalmente insufficienti ed inefficaci a seguito di danneggiamenti o modifiche del cantiere o eventi altri.

DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore deve produrre e mantenere aggiornati, con cadenza mensile, tutti i documenti di seguito elencati:

1. Piano e allegati:
 - tavola di cantiere indicante la posizione e i dettagli costruttivi dei dispositivi e delle misure adottate, le quali devono essere identificate in modo univoco;
 - documento descrittivo illustrante i dispositivi e le misure adottate.
2. Report e schede compilate delle ispezioni settimanali dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione.

3. Fotografie, con data sovrainpressa, delle misure adottate incluse tutte le azioni correttive, a dimostrazione dell'effettiva implementazione del Piano. Le foto devono essere scattate durante le ispezioni regolari e straordinarie e durante le azioni.
4. Descrizione di eventuali azioni correttive e/o nuove misure di controllo intraprese da riportare nei Report delle ispezioni settimanali dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione.
5. Fornire una documentazione di come il piano è stato implementato che riporti le tempistiche delle misure adottate ed implementate, le specifiche misure applicate in sito e le procedure di mantenimento usate per assicurarsi la corretta applicazione delle misure in sito.

5. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (rif. Allegato A)

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. Tali valutazioni sono effettuate nel rispetto del CAM 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo, le cui verifiche sono effettuate dal progettista in conformità alla norma UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" (si rimanda all'allegato specifico contenente le stime progettuali preliminari).

Si rimanda al documento "Allegato A - Piano di gestione delle materie con il calcolo della decostruzione selettiva ai sensi della UNI/PdR 75:2020".

6. PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

INQUINAMENTO ACUSTICO

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una **valutazione dell'impatto acustico** nei casi previsti dalla normativa vigente.

Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, la ditta non dovrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la predetta autorizzazione.

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

- dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettro-compressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- 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'Appaltatore è tenuto a seguire le seguenti indicazioni:

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

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;

- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- 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;
- 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;
- 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;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- 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;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

L'Appaltatore è tenuto 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 entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori.

In particolare, dovrà tenere conto

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali in Regione Lombardia;
- della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere ([D.Lgs. n. 262/2002](#)).

L'Appaltatore dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore 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).

Per le attività che la necessitano, dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l'autorizzazione come da normativa (Parte Quinta del [D.Lgs. n. 152/2006](#)), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera degli impianti.

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:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non pavimentate;
- 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;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- 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;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a mani- che, e coprire e incasellare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione, macinazione o agglomerazione del materiale.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, può essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Lombardia¹, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).

Ai fini del contenimento delle emissioni, i **veicoli a servizio dei cantieri** devono essere omologati con emissioni rispettose delle prescrizioni dei CAM 3.1.2 Macchine operatrici e 3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori (rientrano tra i CAM obbligatori in caso di gara per l'affidamento dei lavori).

1

<https://www.allertalom.regione.lombardia.it/mappa;jsessionid=A96D50FDE5C42F3FEBDFFA52413196EA?cdTipologiaGis=8&cdTipologiaGestcom=1&cdScenario=10&nomeRischio=Idro-Meteo%20%3Cbr%3E%20VENTO%20FORTE&cdAvviso=506>

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto a:

- Realizzare e implementare il Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna e dell'Inquinamento Acustico, applicando le misure previste e monitorandole.
- Formare ed informare in relazione al Piano di Gestione della Qualità dell'Aria e dell'Inquinamento Acustico i propri addetti, le ditte in sub-appalto e i fornitori, dandone evidenza in appositi report di formazione (che riportino data, nome degli addetti formati, firma, ecc.). Secondo tale piano, è rigorosamente vietato fumare in tutta l'area di cantiere.

DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:

- Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna e dell'Inquinamento Acustico;
- Fotografie con data sovrimpressa delle pratiche richieste per ottemperare al credito e al piano;
- Report delle ispezioni che attestino le fasi di lavorazioni, il contenimento delle polveri, il divieto di fumo, etc.

7. ALTRE DISPOSIZIONI

RIPRISTINO DELLE AREE UTILIZZATE COME CANTIERE

Si prevede il ripristino delle aree utilizzate per il cantiere tramite le seguenti procedure:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale 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.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa; al proposito si ricorda l'importanza di perseguire se possibile la logica di massimizzarne il riutilizzo.

ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE DI CANTIERE

La **formazione degli operatori** è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere, e diventa un obbligo in caso di gara per l'affidamento dei lavori secondo il criterio **CAM 3.1.1 Personale di cantiere**. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) deve essere 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.

8. LIMITAZIONI PER MATERIALI PERICOLOSI SHVC (art. 57 REACH)

Il regolamento REACH (registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche), entrato in vigore in data 1° giugno 2007, è stato adottato per migliorare la protezione della salute umana dai rischi che possono derivare dalle sostanze chimiche; il Regolamento si applica a tutte le sostanze chimiche: non solo quelle utilizzate nei processi industriali, ma anche quelle di uso quotidiano, ad esempio i prodotti per la pulizia o le vernici, come pure quelle presenti in articoli quali indumenti, mobili ed elettrodomestici.

Gli attori coinvolti in termini di responsabilità ai sensi del REACH sono:

- **Fabbricante:** chi produce prodotti chimici, per uso proprio o per fornirli ad altri soggetti (anche non a scopo di esportazione).
- **Importatore:** chi acquista beni (siano essi singole sostanze chimiche, miscele per successiva vendita o prodotti finiti) al di fuori dell'UE/del SEE.
- **Utilizzatori a valle:** aziende che utilizzano prodotti chimici nella propria attività industriale o professionale e che devono verificare i propri obblighi e responsabilità a norma del regolamento.
- **Imprese stabilite al di fuori dell'UE:** le imprese stabilite al di fuori dell'UE non sono vincolate dagli obblighi del regolamento REACH, anche qualora esportino i loro prodotti nel territorio doganale dell'Unione europea, poiché gli obblighi, quale la registrazione, ricadono sugli importatori, o sul rappresentante esclusivo di un fabbricante non-UE, stabiliti nell'Unione europea.

Per questo motivo, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo tassonomico "Prevenzione e riduzione dell'inquinamento", si richiede di indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH).

Le sostanze comprese nell'Art.57, specificate nei successivi articoli 58 e 59, note come SHVC (Substance of Very High Concern) sono in sintesi:

- cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione (CRM), categorie 1A o 1B
- persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) secondo i criteri dell'Allegato XIII
- I perturbatori endocrini e le sostanze che danno origine a un livello di preoccupazione equivalente a quelle ai punti 1 e 2.²



Nell'ambito del regolamento REACH, l'Agenzia europea delle sostanze chimiche (ECHA) ha aggiornato la Candidate List delle sostanze pericolose (SVHC), visibili al link <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

² Presentazione "L'uso di sostanze chimiche e gli impatti del Regolamento REACH nella filiera del tessile e delle calzature" a cura di Sabrina Moro Iacopini ENEA, in supporto del Ministero dello Sviluppo Economico. Firenze 14 maggio 2019.

L'identificazione di una sostanza come estremamente preoccupante (SVHC) determina specifici obblighi giuridici per gli importatori, i produttori e i fornitori articoli che contengono queste sostanze; pertanto le aziende dovranno identificare e gestire i rischi collegati alle sostanze che producono e commercializzano nell'Unione europea.

Ai fini della gestione delle sostanze pericolose in cantiere si richiede per le sostanze identificate tra le SHVC una dichiarazione aggiornata per la conformità REACH ([si allega fac-simile in di seguito](#)).

CARTA INTESTATA DEL PRODUTTORE

Luogo e data

Progetto: _____

DA: (Fornitore) _____

A: (Cliente) _____

OGGETTO: Dichiarazione di conformità al Regolamento n. 1907/2006 (REACH)

Gentile Cliente,

in merito alle Vostre richieste al fine di ottemperare agli obblighi previsti dal Regolamento REACH, in considerazione degli ultimi aggiornamenti della "Candidate List" con la presente siamo a comunicarVi che:

- 1)** La Nostra Azienda ha inoltrato a monte della catena di approvvigionamento la richiesta relativa al materiale fornito (sostanze, preparati/miscele o articoli), inerente la presenza di sostanze "SVHC" contenute nella "candidate list" in quantità pari o superiori allo 0,1% (peso/peso);
- 2)** In allegato alla presente si invia copia delle Schede di Sicurezza dei nostri prodotti (secondo una classificazione di pericolosità conforme ai criteri stabiliti dalla normativa vigente e che le schede stesse siano aggiornate secondo le più recenti informazioni di carattere tossicologico ed ecotossicologico).

L'elenco completo è consultabile tramite il sito: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

Data e firma (Direzione Aziendale)

9. PROCEDURA DI APPROVAZIONE PER PRODOTTI CAM

L'impresa appaltatrice, diretto responsabile dell'acquisito dei materiali, è tenuta a nominare un **responsabile degli acquisiti**, il quale si occuperà della verifica dei requisiti progettuali ed ambientali legati ai CAM dei materiali nello specifico svolgerà le seguenti attività:

- Redazione delle richieste di acquisto verso i propri fornitori, tra le prestazioni dovranno essere espressamente citati i requisiti prestazionali contenuti nei CAM edilizia;
- Verifica della documentazione fornita dai fornitori;
- Redazione e invio della scheda materiali al RUP per approvazione;
- Acquisto del materiale approvato dal RUP.

Si allegano di seguito i fac-simile di:

- scheda di approvazione dei materiali, da redigere per ciascun prodotto;
- tabella riassuntiva in cui dettagliare la data di invio al RUP e la ricezione dell'eventuale approvazione, l'accettazione del prodotto e le eventuali note in caso di mancata applicazione dell'adempimento ambientale.

Fac-simile scheda di approvazione dei prodotti CAM

**SISTEMA DI CERTIFICAZIONE DI
RIFERIMENTO**

CAM EDILIZIA – DM 22 giugno 2022

PRODOTTO	xxx
PRODUTTORE	xxx
RIF. SCHEDA APPROVAZIONE MATERIALE	xxx

CONFORMITÀ CAM EDILIZIA

Il prodotto impatta sulla verifica CAM:

☐ SI

☒ NO

Non applicabile.

Note:

Fac-simile tabella riassuntiva dei materiali soggetti ad approvazione

ELENCO PRODOTTI					
Committente	xxx			Codice pratica	xxxx
Oggetto	Verifiche CAM...				
Cantiere				
Data di aggiornamento				
CODICE PRODOTTO	PRODUTTORE/ DESCRIZIONE	RICEVUTO	INVIATO	ESITO DI APPLICABILITA' CAM	NOTE
ABC	Azienda xyz			Non applicabile	
				Applicabile	

Allegato C – Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Sommario

Premessa	3
1. Fonti di inquinamento indoor	4
2. Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria - Obiettivi	5
3. Responsabilità	6
4. Controllo dell'inquinamento	7
4.1 Utilizzo di prodotti basso emissivi (in fase di progettazione ed esercizio)	7
4.2 Limitazione attrezzature a motore (in fase di cantiere)	7
4.3 Qualità dell'aria (in fase di cantiere e di esercizio)	8
5. Contenimento delle emissioni inquinanti	8
5.1 Contenere la dispersione di polvere (cantiere)	8
5.2 Prevenire l'accumulo di sporcizia e umidità sulle materie prime (cantiere)	8
5.3 Contenere le emissioni inquinanti prodotte da materiali con forti odori (cantiere).....	9
5.4 Smaltimento rifiuti (cantiere ed esercizio)	9
6. Pulizia del cantiere	9
7. Gestione degli impianti HVAC (cantiere ed esercizio)	10
8. Verifiche e monitoraggio del piano (cantiere ed esercizio)	10
9. Formazione ed informazione subappaltatori	10
ALLEGATI	12
APPROFONDIMENTO: comfort termico e monitoraggio	15

Premessa

Con il D.M. 23 giugno 2022, Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi, è rimarcata la necessità di comprendere nel piano di manutenzione dell'opera 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.

Tale programma ha lo scopo di rilevare le principali sostanze inquinanti presenti in un ambiente indoor, con le rispettive concentrazioni e i rischi per la salute e il benessere delle persone esposte nel lungo periodo. Nel caso in cui le concentrazioni risultino eccessive, il documento sarà corredato di opportune misure correttive.

La qualità di un ambiente interno favorisce il benessere e la salute degli occupanti e varia a seconda di molteplici fattori, quali:

- Qualità dell'aria;
- Comfort termico;
- Comfort illuminotecnico;
- Comfort acustico.

La qualità dell'aria interna dipende principalmente dalla concentrazione di gas inquinanti, ma anche dalla temperatura e dal gradiente termico tra interno ed esterno, dall'umidità, dalla ventilazione e dai ricambi d'aria. In generale, è considerata accettabile se:

- La concentrazione di inquinanti presenti non supera i limiti fissati dalle normative vigenti;
- Si rileva una bassa percentuale di persone esposte insoddisfatte.

Si sottolinea inoltre che, per ambienti indoor si intendono quegli ambienti confinati di vita e di lavoro non industriali, adibiti a dimora, svago, lavoro e trasporto, quali:

- Abitazioni;
- Uffici pubblici e privati;
- Strutture comunitarie (ospedali, scuole, caserme, alberghi, banche, ecc.);
- Locali destinati ad attività ricreative e/o sociali (cinema, bar, ristoranti, negozi, strutture sportive, ecc.);
- Mezzi di trasporto pubblici e/o privati (auto, treno, aereo, nave ecc.).

La scarsa qualità dell'aria all'interno dei suddetti ambienti si traduce sostanzialmente nella presenza di sostanze tossiche ed inquinanti che, anche in concentrazioni ridotte, ledono la salute e il benessere delle persone a seguito di esposizioni protratte nel tempo. Si definisce infatti, inquinamento indoor la modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica interna, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria stessa e tali da costituire un pericolo ovvero un pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo. Gli agenti inquinanti e nocivi per la salute delle persone esposte sono presenti sia negli ambienti interni (indoor), sia all'esterno (outdoor). Alcuni inquinanti indoor, infatti, possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, tuttavia, la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici ove si rilevano livelli di concentrazione uguali o superiori a quelli dell'aria esterna.

Le esposizioni indoor sono, inoltre, generalmente maggiori di quelle outdoor in quanto le persone trascorrono gran parte del proprio tempo in ambienti confinati, subendo così un prolungato contatto con le potenziali fonti di inquinamento correlato.

Le fonti di inquinamento indoor sono molteplici, così come le sostanze nocive rilasciate nell'ambiente. In particolare, gli agenti inquinanti possono essere identificati attraverso 3 categorie:

- Inquinanti chimici;
- Inquinanti biologici;
- Inquinanti fisici.

Inquinanti chimici	Inquinanti biologici	Inquinanti fisici
ossidi di azoto (NO ₂ , NO ₃)	funghi	radon
ossidi di zolfo (SO ₂)	batteri	campi elettromagnetici
monossido di carbonio (CO)	virus	rumore
ozono (O ₃)	parassiti	
particolato aerodisperso (PM _{2.5-10})	protozoi	
composti organici volatili (VOC)	acari della polvere	
benzene	allergeni	
formaldeide	muffe	
idrocarburi aromatici policiclici		
Fumo di tabacco		
fumo di legna		
antiparassitari		
amianto		
fibre naturali sintetiche		

Tabella inquinanti indoor

1. Fonti di inquinamento indoor

Inquinanti chimici

Gli agenti chimici si presentano sotto forma di gas inorganici emessi, in parte dei casi, da sorgenti indoor. I principali contaminanti chimici sono:

Ossidi di azoto (NO₂, NO₃), Ossidi di zolfo (SO₂), Monossido di carbonio (CO), Ozono (O₃), Particolato aerodisperso (PM_{2.5}, PM₁₀), Composti organici volatili (VOC), Benzene, Formaldeide, Idrocarburi policiclici (IPA), Fumo di tabacco ambientale (ETS), Fumo di legna, Antiparassitari, Amianto, Fibre naturali sintetiche (MMMMF).

Le fonti interne dalle quali scaturiscono le suddette sostanze nocive sono: processi di combustione, fumo di sigaretta, prodotti per la pulizia e la manutenzione della casa, arredi, moquettes, antiparassitari, adesivi, solventi, colle, strumenti di lavoro (stampanti, plotter e fotocopiatrici), malfunzionamento dell'impianto di condizionamento. Tuttavia, anche se in percentuale ridotta, sono presenti contributi esterni, quali l'ozono e il biossido di zolfo (prevalenti nell'aria atmosferica) i gas di scarico delle automobili.

Inquinanti biologici

Gli agenti biologici sono contaminanti di origine biologica che possono circolare nell'aria di ambienti indoor comportando rischi di tipo infettivo, tossico e allergico per la salute degli occupanti. Essi sono classificabili in:

Microrganismi (funghi, batteri, virus, parassiti, protozoi), Allergeni indoor (acari della polvere, allergeni di derivazione vegetale e animale) e Muffe.

Le fonti di propagazione sono rappresentate dagli stessi occupanti, animali, piante, polvere, materiali, umidificatori e condizionatori.

Inquinanti fisici

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria interna sono:

Radon, Campi elettromagnetici (CEM) e Rumore.

Il radon è un gas radioattivo altamente cancerogeno che negli ambienti confinati può raggiungere livelli di concentrazione tali da compromettere la salute degli occupanti.

I campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, responsabili dell'inquinamento elettromagnetico, si concretizzano attraverso moti artificiali di cariche elettriche generati da Impianti radio-TV, impianti per telefonia mobile ed altri impianti che trasmettono le informazioni attraverso la propagazione di onde elettromagnetiche, Impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica, Centrali di produzione di energia elettrica e Dispositivi alimentati da rete elettrica (elettrodomestici). Il rumore è costituito dall'insieme di suoni di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, percepiti come indesiderati e di disturbo per l'orecchio umano a causa dell'inquinamento acustico.

2. Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria - Obiettivi

Il programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria è il documento di analisi della qualità degli ambienti confinati.

L'obiettivo è quello di ridurre i problemi di qualità dell'aria interna derivanti dal processo di costruzione, per garantire il comfort sia dei lavoratori durante le fasi di realizzazione, sia dei futuri utilizzatori dell'edificio.

Il piano presenta quindi i metodi da seguire per prevenire futuri problemi di inquinamento dell'aria interna.

Al fine di garantire un elevato livello di qualità dell'aria interna, prima e durante le fasi di cantiere è necessario:

- Identificare le principali sorgenti d'inquinamento all'interno del cantiere;
- Identificare i materiali la cui lavorazione produca odori e/o polvere;
- Sviluppare e implementare le misure idonee per minimizzare la produzione di inquinanti;
- Sviluppare e implementare le misure idonee per contenere la dispersione degli inquinanti;
- Proteggere tutte le attrezzature appartenenti ai sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC), prima e dopo l'installazione;
- Supervisione delle attività di controllo della qualità dell'aria interna in cantiere e in esercizio;
- Coordinamento delle attività di controllo della qualità dell'aria interna con i subappaltatori per assicurare il progresso dei lavori nei tempi stabiliti;
- Direzione delle ispezioni periodiche anche una volta terminato il cantiere per il controllo della qualità dell'aria interna e misure correttive;
- Mantenimento di un registro che documenti osservazioni, carenze e azioni correttive.

Lo strumento ha quindi il fine di individuare gli agenti inquinanti e le relative concentrazioni attraverso controlli e "rilievi" periodici e pianificare eventualmente le procedure da eseguire per contenerli e ristabilizzare le concentrazioni nei limiti fissati dalla normativa vigente.

Il processo di redazione dell'elaborato segue alcune fasi operative:

1. Misura e controllo della qualità dell'aria attraverso campionamenti e rilevatori specifici;
2. Creazione di un archivio di sostanze inquinanti raggruppate per agenti (chimici, fisici, biologici);
3. Redazione di schede informative per le singole sostanze inquinanti.

La misura della qualità dell'aria viene effettuata da laboratori di prova seguendo procedure standardizzate. Gli strumenti impiegati per la misura e il metodo di prova variano a seconda dei parametri fisici o chimici che caratterizzano la qualità dell'aria dell'ambiente. Al riguardo, il metodo di prova può basarsi su misure dirette o indirette:

- Misure indirette - la sostanza prelevata viene posta su un supporto (fiala, filtro) ed analizzata in un secondo momento;
- Misure dirette - la sostanza viene prelevata ed analizzata istantaneamente attraverso strumenti automatici.

La misura indiretta è più precisa e sensibile di quella diretta, nonostante si presti poco a prelievi di breve durata. Dopo aver isolato gli inquinanti presenti nell'aria e le rispettive concentrazioni, questi vengono catalogati all'interno di un database e raggruppati in base al rischio correlato. L'archivio sarà pertanto suddiviso in tre macro blocchi a seconda del tipo di agente:

- Agenti chimici;
- Agenti biologici;
- Agenti fisici.

Per ciascun inquinante sarà redatta infine una scheda descrittiva contenente le seguenti indicazioni:

- Nome sostanza;
- Tipologia agente;
- Fonte;
- Normativa di riferimento e limiti di concentrazione;
- Classificazione in base alla cancerogenicità;
- Effetti sulla salute;
- Misure di controllo (diretta/indiretta) e frequenza;
- Misure preventive e/o correttive, eventuali raccomandazioni.

Metodo operativo per la compilazione del piano

Per ogni ambiente indoor confinato individuato nelle varie U.T. è possibile monitorare e controllare lo stato dell'aria indoor, attraverso una serie di controlli, e confrontare i valori di concentrazione degli inquinanti, riscontrati all'interno, con i parametri di legge (Requisiti e Prestazioni), ed eventualmente nel caso essi siano superati, indicare una serie di interventi per migliorare le condizioni di salubrità.

3. Responsabilità

Durante la fase di cantiere, l'impresa appaltatrice sarà il diretto responsabile della gestione della qualità dell'aria.

L'appaltatore dovrà nominare un Responsabile di cantiere, il quale si occuperà della verifica periodica di mantenimento delle misure previste dal piano stesso. Il piano dovrà essere aggiornato dal Responsabile qualora fosse necessario e dovrà essere conservato in cantiere a disposizione a tutti per l'intera durata dei lavori.

La seguente tabella dovrà essere compilata dall'impresa appaltatrice una volta identificato il responsabile di gestione del Piano.

Ruolo	Nominativo	Contatti
Responsabili applicazione continuative in cantiere		

Anche in fase di esercizio sarà importante nominare un responsabile della gestione, il quale dovrà garantire che tutte le ispezioni e i controlli periodici sui filtri e sulle bocchette di emissione dell'aria vengano correttamente effettuati.

4. Controllo dell'inquinamento

Il metodo più efficace per il controllo dell'inquinamento è generalmente il suo controllo alla fonte. Sono disponibili diverse opzioni in base ai tipi di prodotti e attrezzature utilizzate nel processo di costruzione. Le diverse opzioni per il controllo dell'inquinamento sono riepilogate di seguito.

Durante la fase di esercizio le attività presenti nell'edificio non incideranno negativamente sulla qualità dell'aria. Si evidenzia però l'importanza di un controllo sistematico e periodico della qualità dell'aria stessa che potrebbe essere compromessa dalla mancata manutenzione e pulizia di filtri e bocchette di emissione di aria nei locali.

4.1 Utilizzo di prodotti basso emissivi (in fase di progettazione ed esercizio)

Per ridurre potenziali problemi alla qualità dell'aria interna, utilizzare prodotti che rispettino i livelli di emissività di COV. Si ricorda che i prodotti che devono essere forniti con un basso contenuto di COV sono:

- pitture e vernici;
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti;
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili;
- pavimentazioni e rivestimenti in legno;
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi);
- adesivi e sigillanti;
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso), prodotti per la pulizia, etc.

4.2 Limitazione attrezzature a motore (in fase di cantiere)

Per raggiungere gli obiettivi di qualità dell'aria interna è necessario limitare l'utilizzo di veicoli e attrezzature a motore (nel progetto in questione relativamente alla fase di cantiere). Ciò potrebbe comportare la sostituzione di macchinari, o modificare alcune procedure operative.

Interventi proposti:

- Limitare il lavoro delle attrezzature con alimentazione a gasolio all'interno dell'edificio;
- Se possibile, ridurre le emissioni nel sito utilizzando attrezzature funzionanti con combustibili alternativi come propano/gas naturale o alimentati elettricamente;
- Spegnerle le attrezzature quando non utilizzati o non necessari.
- Nel caso si utilizzino attrezzature con alimentazione a gasolio, le fonti di inquinamento devono essere necessariamente scaricate all'esterno dell'edificio attraverso sistemi di ventilazione portatili. Assicurarsi che gli inquinanti scaricati non rientrino nell'edificio attraverso aperture contigue.

4.3 Qualità dell'aria (in fase di cantiere e di esercizio)

I contenitori dei prodotti liquidi, quali primer e/o vernici, devono essere mantenuti in luogo chiuso, per quanto possibile. I rifiuti che possono rilasciare odori o polvere devono essere ricoperti o sigillati. Ogni emissione verso l'esterno deve essere conforme ai regolamenti locali applicabili e dovrebbero essere dirette lontano da possibili recettori sensibili.

In aggiunta, dovrà essere effettuato periodicamente un corretto monitoraggio in fase di esercizio per confermare la qualità dell'aria respirata dagli utilizzatori dell'edificio.

5. Contenimento delle emissioni inquinanti

Durante le attività di cantiere è inevitabile che si producano inquinanti (es: polvere, emissione di odori dovute all'utilizzo di pitture e vernici, etc.), per questo motivo è fondamentale adottare apposite regole e comportamenti affinché si riduca il più possibile la dispersione degli stessi, oltre ad adottare misure che riducano quanto più possibile la produzione di inquinanti.

Le principali strategie per contenere le emissioni di inquinanti sono riportate di seguito.

5.1 Contenere la dispersione di polvere (cantiere)

Le attività che producono emissioni di polvere, come la lavorazione di prodotti legnosi, prodotti cementizi, cartongesso, piastrelle, devono essere realizzate osservando i comportamenti di seguito riportati, al fine di contenere la dispersione della polvere prodotta:

- Laddove possibile utilizzare sempre attrezzature per il taglio provviste di spruzzatori d'acqua e/o aspiratori in grado di abbattere le polveri causate dal taglio;
- Raccogliere e insaccare la segatura prodotta dagli utensili utilizzati per la lavorazione del legno;
- Utilizzare tecniche di pulizia che riducano al minimo la polvere (ad es. spolverare con stracci umidi);
- Non effettuare lavori che producano polvere in aree aperte e con forti correnti di vento;
- Erigere, all'occorrenza, divisorii temporanei con teli per il contenimento delle polveri, per separare i luoghi di lavorazione da quelli non interessati da alcuna lavorazione.

5.2 Prevenire l'accumulo di sporcizia e umidità sulle materie prime (cantiere)

Per garantire un elevato livello di qualità dell'aria interna, i materiali installati non devono essere contaminati da sporcizia e umidità.

Si raccomanda una particolare attenzione allo stoccaggio di tutti i materiali assorbenti quali isolanti, cartongessi, prodotti lignei e pietre porose che possano essere danneggiati e contaminati sia da prodotti inquinanti che dal maltempo e dall'umidità. Tutti i materiali di cui sopra dovranno essere consegnati in cantiere imballati e posizionati su pallet che li tengano sollevati da terra e dovranno essere stoccati in luogo riparato dalle intemperie ed in modo che non vengano a contatto con prodotti inquinanti e che ne possano alterare le condizioni fisico-chimiche.

Di seguito si riportano le istruzioni per il corretto stoccaggio dei materiali, al fine di garantirne l'integrità fino al momento dell'installazione, ed evitare in questo modo la produzione di rifiuti dovuti al danneggiamento dei materiali.

Per una più dettagliata descrizione delle procedure di protezione dei materiali si rimanda alla "Procedura protezione materiali di costruzione e impianti HVAC" in allegato al presente Piano.

- Sollevare dal terreno, mediante l'utilizzo di bancali, i materiali stoccati in cantiere per proteggerli dall'umidità e dall'accumulo di sporcizia;
- Stoccare i materiali assorbenti al coperto, protetti dagli eventi atmosferici;

- Proteggere i materiali depositati ed installati nel cantiere dall'umidità;
- Non installare materiali con evidente danno dovuto all'umidità o con eccessivo accumulo di umidità;
- Laddove necessario, chiudere le finestre esterne e le porte, o allestire delle chiusure temporanee mediante l'uso di plastica o legno per prevenire il danneggiamento di materiali assorbenti causato dalle intemperie;
- Rimuovere immediatamente ogni accumulo di acqua all'interno dell'edificio allo scopo di proteggere le superfici e i materiali interni;
- Pulire o rimuovere eventuali eccedenze dopo l'utilizzo eccessivo di prodotti con solventi.

5.3 Contenere le emissioni inquinanti prodotte da materiali con forti odori (cantiere)

Nel caso le attività di cantiere richiedano l'utilizzo di materiali con forti odori, è necessario osservare le seguenti indicazioni per ridurre al minimo la dispersione e l'accumulo degli inquinanti all'interno dell'edificio:

- Tutte le attrezzature devono essere rifornite di carburante al di fuori dell'edificio;
- La benzina ed i solventi devono essere stoccati al di fuori dell'edificio, in apposito locale protetto dall'esterno e idoneamente ventilato;
- Coprire e/o sigillare le fonti che producono odore;
- Utilizzare tecniche di tinteggio che riducano al minimo gli odori (es. rullo al posto della pistola spray);
- Scaricare le sorgenti inquinanti direttamente all'esterno utilizzando impianti di ventilazione provvisori o permanenti;
- Usare ventilatori portatili per lo scarico degli inquinanti all'esterno attraverso le finestre, porte, etc.
- Assicurarsi che le finestre e le porte adiacenti non lascino rientrare gli inquinanti nell'edificio;
- In caso di consegna parziale di aree ultimate, pressurizzare le aree già complete od occupate dell'edificio utilizzando sistemi di ventilazione temporanei o permanenti;
- Spostare le attrezzature, il lavoro e ogni altra fonte inquinante in luoghi di minimo impatto per la qualità dell'aria interna;
- Dove sia possibile, realizzare tutte le lavorazioni che comportano la produzione di inquinanti all'esterno dell'edificio;
- Prevedere l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale per gli installatori dei materiali che emettono COV.

5.4 Smaltimento rifiuti (cantiere ed esercizio)

È assolutamente vietato bruciare i rifiuti prodotti durante le lavorazioni, sia ai piani sia all'esterno. Tutti i rifiuti dovranno essere smaltiti secondo le indicazioni operative descritte dal documento "Piano di Gestione dei Rifiuti di Costruzione e Demolizione".

6. Pulizia del cantiere

Una frequente e profonda pulizia di cantiere è indispensabile per minimizzare la dispersione degli inquinanti all'interno dell'edificio. Per garantire un'efficiente pulizia del cantiere ogni subappaltatore è tenuto a:

- Effettuare una pulizia circoscritta immediatamente dopo la fine dell'attività costruttiva di propria competenza;

- Utilizzare prodotti e tecniche di pulizia che riducano al minimo l'inquinamento, le esalazioni, etc.
- Dove possibile, utilizzare prodotti per le pulizie con basso contenuto di COV. Se la pulizia è frequente è sufficiente utilizzare prodotti più delicati;
- Utilizzare aspirapolvere o stracci umidi per evitare il sollevamento di polvere.
- Pulire attrezzature, componenti dei sistemi HVAC ed i locali dell'edificio prima dell'ingresso dei futuri occupanti, per rimuovere eventuali contaminanti presenti;
- Tutti i filtri dell'aria e i condotti devono rimanere puliti durante l'installazione, gli aggiustamenti e bilanciamenti del sistema;
- Limitare la dispersione di polvere utilizzando agenti imbibenti o simili. Utilizzare un metodo efficiente ed efficace per raccogliere la polvere, come un panno umido, un'aspirapolvere con filtraggio efficiente, oppure uno spazzolone bagnato;
- Rimuovere eventuali accumuli d'acqua all'interno dell'edificio. Proteggere i materiali porosi, come i materiali isolanti e le piastrelle del soffitto dall'umidità.

7. Gestione degli impianti HVAC (cantiere ed esercizio)

Gli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC), insieme a tutte le attrezzature e/o componenti, devono essere protetti al fine di evitare eventuali danneggiamenti e/o contaminazione da parte di inquinanti, polvere, umidità. Tali accorgimenti devono essere attuati a partire dalla ricezione della componentistica, fino alla conclusione della costruzione e consegna dell'edificio.

Tali macchinari anche in fase di esercizio necessitano di una revisione e controllo periodico, sia del corretto funzionamento che della qualità dell'aria immessa nei locali.

In tutte le fasi, le principali misure da adottare saranno:

- In fase di cantiere, sigillare le aperture di mandata, di ripresa, di espulsione, e le aperture provvisorie dei condotti, non in corso di lavoro con plastica, prima della pulizia finale;
- Sigillare le aperture degli impianti HVAC con plastica (es. le bocchette di aspirazione e di immissione dell'aria, i ventilatori, le scatole VAV, i Fan-coil, etc.) fino a quando non siano state collegate le canalizzazioni;
- Pulire o sostituire periodicamente i filtri aria degli impianti;

8. Verifiche e monitoraggio del piano (cantiere ed esercizio)

Per verificare il rispetto del presente piano, verranno eseguiti dei controlli periodici sia in cantiere che in esercizio, con il fine di esaminare il rispetto delle procedure di comportamento stabilite dal presente piano.

Durante tali controlli verranno compilate apposite schede di valutazione (vedi Allegato – Rapporto periodico d'ispezione), per monitorare il corretto andamento del piano di gestione della qualità dell'aria interna. Al fine di documentare il rispetto delle procedure comportamentali stabilite, alla compilazione delle schede di valutazione corrisponderà idonea documentazione fotografica.

Qualora, dai controlli eseguiti, si evidenziasse la necessità di modifiche al piano, verranno eseguite nel più breve tempo possibile.

9. Formazione ed informazione subappaltatori

L'impresa Appaltatrice è responsabile della formazione sulle tematiche del presente piano, di tutte le maestranze presenti in cantiere.

Nello specifico, prima dell'ingresso degli operatori in cantiere, dovrà essere consegnato il presente documento e spiegate tutte le procedure da rispettare durante le attività di costruzione a tutti gli addetti ai lavori.

ALLEGATI

Al presente documento si riportano in allegato i seguenti documenti:

1. Rapporto periodico d'ispezione;
2. Impianti HVAC - gestione.

1) Rapporto periodico d'ispezione (in fase di cantiere)

Misura	È correttamente implementata?	È richiesto un mantenimento?	Azioni correttive e note
All'interno dell'edificio vengono utilizzati solo prodotti a basso contenuto ed emissione di VOC approvati e verificati?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
I prodotti chimici sono correttamente stoccati e mantenuti sigillati quando non in uso?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
I materiali assorbenti e facilmente deperibili sono imballati o stoccati in luoghi protetti e sollevati da terra, per evitare danneggiamenti causati dall'umidità?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Vengono adottate adeguate misure per il contenimento delle polveri quali: - bagnatura durante le attività di demolizione; - aspirazione e/o raccolta delle polveri e sfridi di materiale; - nebulizzazione acqua per abbattimento polveri.	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Il divieto di fumo e le eventuali aree fumatori sono correttamente segnalate da apposita cartellonistica all'interno del cantiere?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Il divieto di fumo viene rispettato da tutto il personale presente in cantiere?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
All'interno dell'immobile vengono utilizzati mezzi alternativi al posto di quelle alimentate a motore diesel?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Vengono utilizzati estrattori o ventilatori per smaltire eventuali emissioni di fumi o contaminanti dagli ambienti interni?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Vengono installate e mantenute barriere temporanee per il contenimento della polvere nelle aree di lavoro più polverose?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Le lavorazioni che utilizzano prodotti inquinanti, laddove possibile vengono svolte all'esterno dell'immobile e lontano da finestre o prese d'aria esterna degli impianti di ventilazione?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	

Le aree dell'immobile ultimate, pulite o già occupate sono correttamente isolate dalle aree di lavoro? Vengono usate differenti pressioni per prevenire l'ingresso di aria contaminata all'interno delle aree pulite?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Vengono usate chiusure temporanee alle aperture per evitare l'infiltrazione di acqua all'interno dell'immobile che possa danneggiare materiali installati?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Viene garantito un buon livello di pulizia all'interno dell'edificio?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Le operazioni di pulizia vengono eseguite utilizzando panni umidi o aspirapolveri dotati di filtri per minimizzare la dispersione di polveri?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Eventuali accumuli di acqua all'interno dell'immobile vengono prontamente rimossi?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Gli ambienti interni e i materiali installati risultano privi di segni di umidità, condensa, perdite d'acqua o muffe?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	
Protezione Impianti HVAC	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altro	

2) Impianti HVAC

Per garantire un elevato livello di qualità dell'aria interna, i materiali installati non devono essere contaminati da sporcizia e umidità.

Si raccomanda una particolare attenzione allo stoccaggio di tutti i materiali assorbenti quali isolanti, cartongessi, prodotti lignei e pietre porose che possano essere danneggiati e contaminati sia da prodotti inquinanti che dal maltempo e dall'umidità. Tutti i materiali di cui sopra dovranno essere consegnati in cantiere imballati e posizionati su pallet che li tengano sollevati da terra e dovranno essere stoccati in luogo riparato dalle intemperie ed in modo che non vengano a contatto con prodotti inquinanti e che ne possano alterare le condizioni fisico-chimiche. Di seguito si riportano le istruzioni per il corretto stoccaggio dei materiali, al fine di garantire l'integrità fino al momento dell'installazione, ed evitare in questo modo la produzione di rifiuti dovuti al danneggiamento dei materiali.

1. Ricoprire, sigillare, proteggere i materiali depositati ed installati nel cantiere dall'umidità. Tenere inoltre gli stessi sollevati dal terreno mediante l'utilizzo di bancali per proteggerli dall'umidità e dall'accumulo di sporcizia;
2. Stoccare i materiali assorbenti al coperto, protetti dagli eventi atmosferici;
3. Non installare materiali con evidente danno dovuto all'umidità o con eccessivo accumulo di umidità;
4. Chiudere le finestre esterne e le porte, o allestire delle chiusure temporanee mediante l'uso di plastica o legno per prevenire l'accumulo di umidità all'interno dell'edificio;
5. Rimuovere immediatamente ogni accumulo di acqua all'interno dell'edificio allo scopo di proteggere le superfici e i materiali interni;
6. Pulire o rimuovere eventuali eccedenze dopo l'utilizzo eccessivo di prodotti con solventi;
7. Se necessario utilizzare dispositivi di deumidificazione/ventilazione per controllare i livelli di umidità all'interno dell'edificio.

In fase di esercizio è importante osservare un periodico rilevamento della qualità dell'aria e quindi rispettare una calendario di revisione e pulizia dei filtri e dei condotti di emissione.

APPROFONDIMENTO: comfort termico e monitoraggio

La norma UNI EN ISO 7730 "Ambienti termicamente moderati. Determinazione degli indici PMV e PPD e specifiche per le condizioni di benessere termico" recepisce la teoria di Fanger in merito al benessere ambientale e alla definizione degli indici microclimatici.

In generale si definisce benessere termico "la condizione mentale di soddisfazione nei confronti dell'ambiente termico". Se da un lato risulta molto difficile progettare ambienti che soddisfino le esigenze di tutti gli occupanti, d'altra parte si possono fissare dei livelli di qualità minima degli ambienti in base a considerazioni di carattere economico, energetico ed ambientale.

La valutazione del comfort è un'analisi che riguarda una condizione soggettiva di benessere, tuttavia la teoria di Fanger consente di oggettivarla tramite l'acquisizione di **parametri microclimatici ambientali** (T_a , T_r , V_a , rh), e di **parametri individuali** quali il dispendio energetico (dispendio metabolico MET) connesso all'attività lavorativa e la tipologia di abbigliamento (isolamento termico CLO) utilizzato.

L'indice che consente di valutare il comfort termico in un ambiente termico "moderato" è il **PMV** (Predicted Mean Vote - voto medio previsto) che viene definito a partire dall'equazione del bilancio termico. Dal PMV deriva un secondo indice denominato **PPD** (Predicted Percentage of Dissatisfied), valore percentuale dei soggetti comunque "insoddisfatti" in rapporto a determinate condizioni microclimatiche.

La norma UNI EN ISO 7730/2006 prevede che le condizioni di accettabilità termica - corrispondenti alla classe B – prevedono che il valore di PMV sia compreso tra + 0,5 e - 0,5, a questo corrisponde una percentuale di insoddisfatti delle condizioni termiche (PPD) inferiore al 10%.

PMV	PPD %	VALUTAZIONE AMBIENTE TERMICO
3	100	Molto caldo
2	75,7	Caldo
1	26,4	Leggermente caldo
-0,5 < PMV < +0,5	< 10	Accettabilità termica
-1	26,8	Fresco
-2	76,4	Freddo
-3	100	Molto freddo

Scala di valutazione dell'ambiente termico secondo la Norma UNI EN ISO 7730/2006

Si ricorda che il PMV è un indice particolarmente adatto alla valutazione di **ambienti lavorativi a microclima moderato**, difatti la norma ISO (International Organization for Standardization) raccomanda l'uso del PMV quando le variabili che determinano il bilancio termico rientrano nei range sotto riportati:

- dispendio energetico = $46 \div 232$ W/m² met
- impedenza termica da abbigliamento = $0 \div 2$ clo
- temperatura dell'aria = $10 \div 30$ °C
- temperatura radiante media = $10 \div 40$ °C
- velocità dell'aria = $0 \div 1$ m/sec
- pressione di vapore = $0 \div 2,7$ KPa

Il CAM richiede che gli ambienti progettati ricadano almeno nella **classe di qualità B** della UNI EN ISO 7730/2006 corrispondente ai valori degli indici di **comfort globale** (PMV e PPD) già citati, con l'aggiunta di indici atti a descrivere il **discomfort localizzato**.

Classe	Comfort globale		Discomfort localizzato			
	PPD	PMV (%)	DR (%)	Differenza verticale di temperatura (%)	Pavimento calco o freddo (%)	Asimmetria della temperatura radiante (%)
A	<6	-0.2<PMV<+0.2	<10	<3	<10	<5
B	<10	-0.5<PMV<+0.5	<20	<5	<10	<5
C	<15	-0.7<PMV<+0.7	<30	<10	<15	<10

Classi di qualità di comfort termico in termini di percentuale di insoddisfatti - UNI EN ISO 7730

Come si evince dalla tabella sopra, il discomfort può essere causato anche da un disagio termico di una parte del corpo. Le possibili cause, codificate nella UNI EN ISO 7730, sono riconducibili alle seguenti condizioni:

- **Corrente d'aria DR:** nota comunemente come spiffero che, su alcune zone del corpo e soprattutto la nuca, può risultare particolarmente fastidiosa (si raccomanda una velocità relativa dell'aria in inverno <0,15 m/s e in estate <0,25 m/s);
- **Differenza verticale della temperatura dell'aria:** si genera per una differenza di temperatura elevata tra testa e caviglie e la T aria a livello della testa risulta essere la più elevata (si raccomanda una differenza verticale di temperatura <3°C);
- **Pavimenti caldi o freddi:** si verifica per esempio in corrispondenza di pavimenti non isolati su spazi esterni o non riscaldati, generando uno scambio termico tra i piedi del soggetto e la superficie orizzontale (si raccomandano temperature superficiali comprese tra 19 e 26°C);
- **Asimmetria radiante:** consiste nella differenza tra la temperatura piana radiante di due superfici opposte all'interno di un ambiente (ad es. pareti vetrate/non isolate o al contrario superfici orizzontali/verticali troppo calde). In tali condizioni si possono generare scambi termici radiativi anomali tra alcune parti del corpo umano e le superfici suddette (si raccomanda di mantenere l'asimmetria della temperatura radiante < 10°C per le superfici verticali e < 5°C per i soffitti).

Proposta per la verifica del criterio

Il calcolo degli indici PMV e PPD si effettua a partire dalla raccolta di tutti i parametri sopra descritti, ovvero:

- PARAMETRI AMBIENTALI:

- Temperatura dell'aria che circonda il corpo, influisce sulla cessione di calore per convezione e per respirazione;
- Temperatura media radiante, media ponderata delle temperature delle superfici che racchiudono il corpo, influisce sugli scambi per irraggiamento;
- Umidità relativa dell'aria, influisce sulle perdite per evaporazione da traspirazione e l'umidità ceduta attraverso la respirazione;
- Velocità dell'aria rispetto al corpo, influisce sulla dissipazione per convezione e nella velocità di evaporazione per traspirazione;

- PARAMETRI INDIVIDUALI:

- dispendio energetico (dispendio metabolico MET) connesso all'attività lavorativa;
- tipologia di abbigliamento (isolamento termico CLO) utilizzato.

Il rilievo dei parametri sarà possibile solo ad ultimazione lavori e successiva occupazione da parte degli utenti. Pertanto in questa sede è possibile fornire una **indicazione dei range in cui i parametri dovranno ricadere per assicurare una condizione di comfort degli occupanti.**

Si riporta di seguito il diagramma estratto dalla norma UNI EN ISO 7730 affinché il nostro ambiente ricada nella **classe di qualità B**.

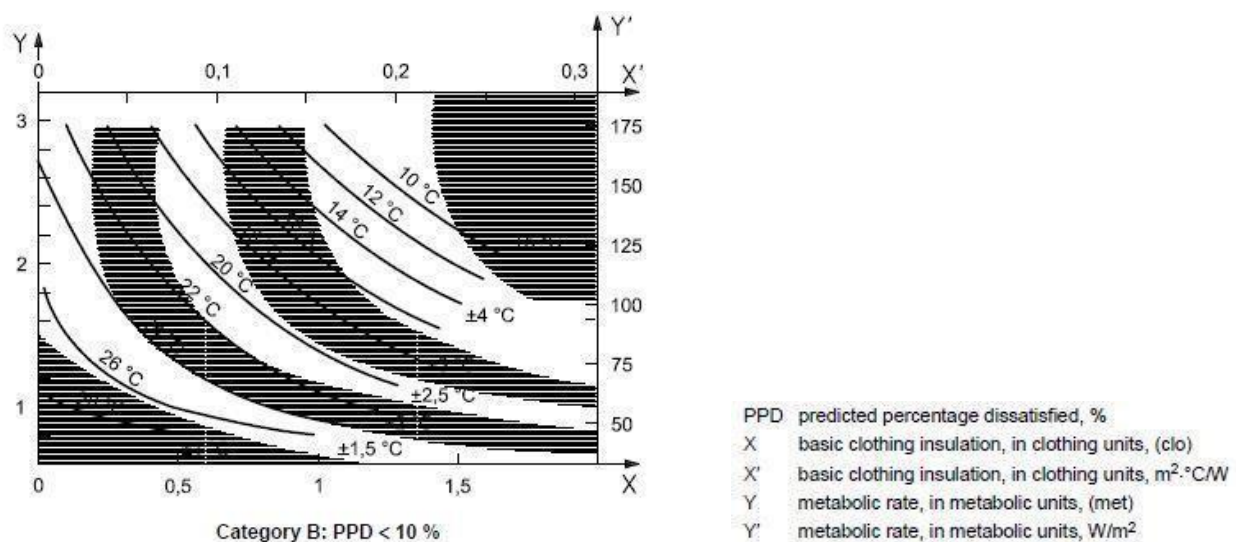
Il grafico sotto riportato mostra il livello di temperatura operativa ottimale (a cui corrisponde PVM=0) e il range di temperatura ammissibile in funzione di abbigliamento e dell'attività svolta la categoria B. Sull'asse delle ascisse si riporta la variabile dell'abbigliamento degli occupanti (in clo) e sulle ordinate l'attività svolta (espressa in met), mentre i restanti due assi riportano le stesse variabili espresse rispettivamente in m^2C/W e W/m^2 . I grafici sono stati definiti nelle seguenti condizioni: UR=50%, velocità dell'aria < 1 m/s.

La principale destinazione d'uso dell'edificio è assimilabile a quella di Ufficio pertanto si considera una attività metabolica di 1.2 met (corrispondente a $70 W/m^2$), valore desunto dalla norma UNI EN ISO 8996, *Carichi di lavoro caratteristici* per l'attività sedentaria (ufficio, abitazione, laboratorio, scuola). Per il vestiario consideriamo i valori di abbigliamento forniti dalla UNI EN ISO 9920/2004, ovvero 1 clo per la stagione invernale e 0,5 clo per quella estiva.

Stabiliti i parametri individuali e parte di quelli ambientali, sarà dunque possibile risalire alla temperatura operativa accettabile affinché il PMV ricada in classe B ($-0.5 < PMV < 0.5$):

- In inverno, con abbigliamento 1 clo: $t_o = 20^{\circ}C \pm 2.5^{\circ}C$;

- In estate, con abbigliamento 0.5 clo: $t_o = 24^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$.



Benessere termo-igrometrico – valutazione durante la vita utile dell'edificio

La metodologia sopra descritta è utile nel caso in cui si disponga dei soli dati di progetto con l'obiettivo di effettuare una valutazione preliminare delle condizioni di comfort ma, ad edificio ultimato, sarà possibile misurare tramite strumentazione specifica i parametri descrittivi.

Si riportano di seguito i parametri ambientali da misurare e la relativa strumentazione:

AMBIENTALI

- Temperatura dell'aria a bulbo secco e bulbo umido attraverso lo psicrometro. Da tali valori sarà possibile ricavare l'umidità relativa e le altre grandezze ad essa connesse come la temperatura di rugiada, l'entalpia dell'aria e l'umidità assoluta;
- Temperatura media radiante attraverso un globotermometro;
- Velocità dell'aria attraverso la sonda anemometrica a filo caldo;
- Temperatura radiante piana (temperatura media radiante di un piccolo elemento di superficie, piano, nero e "orientato") attraverso un radiometro netto. Si ricorre a tale

strumento soprattutto in caso di forte eterogeneità della distribuzione della temperatura radiante.

INDIVIDUALI

- Si potrebbero assumere valori fissi pari ai valori di riferimento stabiliti dalla norma (ad esempio quelli sopra riportati) in modo tale da effettuare il confronto tra i soli parametri ambientali. L'Ente ha potere decisionale sulla implementazione di soluzioni (sistemi impiantistici, schermature,...) che impattano su tali aspetti.

Una volta misurati i parametri sarà possibile calcolare la temperatura operativa e gli indici PMV/PPD. Le formule sono desumibili dalla UNI EN ISO 7730 e sul web si reperiscono in forma gratuita svariati fogli di calcolo che hanno implementato gli algoritmi della norma per ottenere il valore degli indici.

Si consiglia di eseguire **due misurazioni per anno** e possibilmente nelle **stesse condizioni al contorno** ogni anno, ovvero numero di utenti che occupano l'ambiente, impianti funzionanti,...

Una nota molto importante riguarda le condizioni di discomfort localizzato la cui analisi è espressamente richiesta dal criterio ma, nel caso in cui ci fossero segnalazioni specifiche da parte degli occupanti (mezzo mail, risposte a questionari,...), si potrebbero rilevare con la strumentazione sopra descritta.