

COMUNE DI SESTO SAN GIOVANNI (MI)

INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLE COPERTURE, RIPRISTINO DELLE FACCIATE E DELLE SUPERFICI ESTERNE, PROTEZIONE ALLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI E RIFACIMENTO DELLE SOPRASTANTI PAVIMENTAZIONI DI UNA PORZIONE DELLE GALLERIE DEL CIMITERO MONUMENTALE DI SESTO SAN GIOVANNI .

PROGETTO ESECUTIVO

data
luglio 2026

Responsabile Unico del Progetto: **Ing. Alessandro Castelli**

aggiornamento

Progettisti:

SA SPADA e ASSOCIATI srl

Sede legale: via Padre Vicinio da Sarsina 42, Cesena
Sede operativa: via Carlo Cattaneo 26, Monza
Mail: progettazione@spadaeassociati.eu
Pec: spadaeassociati@pec.it
Arch. Marco Spada, Ordine degli Architetti PPC di Milano n. 17112

Consulenti:



*Progetto strutturale
Coordinamento sicurezza*



Progetto impianti elettrici

Arch. Anja Visini

Rilievi e restituzioni grafiche

Dott. Andrea Monti

Progetto di restauro

RELAZIONE SUI CAM

R.05

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

D.M. 24 novembre 2025 — Allegato 1

RELAZIONE CAM DI PROGETTO

Oggetto dell'intervento	Manutenzione straordinaria — Gallerie monumentali S, T, A, H (piano rialzato) e U, V, C, J (piano seminterrato); copertura Famedio dei Sindaci. Cimitero Monumentale, Viale Rimembranze, Sesto San Giovanni (MI)
Committente	Comune di Sesto San Giovanni
Progettista responsabile	Arch. Marco Spada — Spada e Associati S.r.l.
Livello di progettazione	Progetto Esecutivo
Importo stimato dei lavori	€ 1.400.000,00 (circa)
Decreto CAM di riferimento	D.M. 24 novembre 2025 (G.U. n. 283 del 3.12.2025), in vigore dal 2 febbraio 2026

1 NORMATIVA

La presente relazione è redatta in adempimento alla clausola contrattuale obbligatoria di cui al criterio 2.1.1 dell'Allegato 1 al D.M. 24 novembre 2025 recante «Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione e direzione lavori di interventi edilizi e opere di ingegneria civile, esecuzione di lavori, inclusi gli interventi di costruzione, ristrutturazione, manutenzione e adeguamento» (di seguito: DM CAM 2025), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 283 del 3 dicembre 2025 ed entrato in vigore il 2 febbraio 2026.

L'applicazione dei CAM è obbligatoria ai sensi dell'art. 57, comma 2, del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 (Codice dei contratti pubblici), come modificato dal D.Lgs. 31 dicembre 2024, n. 209 (Correttivo). L'ambito di applicazione del DM CAM 2025 comprende espressamente gli interventi di manutenzione, inclusa la manutenzione straordinaria (art. 1.1 dell'Allegato 1).

Il DM CAM 2025 si applica altresì agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42), ad esclusione dei singoli criteri non compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare. Poiché il Cimitero Monumentale di Sesto San Giovanni è soggetto a tutela ai sensi del medesimo Codice, la disapplicazione parziale di alcuni criteri è motivata nella Tabella 1 con riferimento alle incompatibilità conservative accertate e ai vincoli imposti dalla competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio.

Non trovano applicazione al presente progetto ulteriori decreti CAM settoriali (verde pubblico, arredo urbano, infrastrutture stradali), in quanto le relative tipologie di intervento non sono oggetto dell'affidamento. L'intervento non è finanziato con fondi PNRR; il principio DNSH di cui al Regolamento (UE) 2020/852 non

costituisce pertanto obbligo specifico, benché le scelte progettuali siano coerenti con gli obiettivi ambientali ivi enunciati.

Il quadro normativo tecnico di riferimento per le lavorazioni previste include, in particolare: UNI EN 494 (lastre ondulate in fibrocemento), UNI EN 1304 (coppi in laterizio), UNI EN 1838 (illuminazione di sicurezza), UNI EN 12464-1 (illuminazione interni), UNI 11182:2006 e Raccomandazioni NORMAL (interventi conservativi su superfici architettoniche), NTC 2018 – D.M. 17 gennaio 2018 (normativa tecnica per le costruzioni), UNI EN 795:2012 e UNI 11578:2015 (sistemi anticaduta in copertura).

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Tipologia di intervento

L'intervento è classificato come manutenzione straordinaria ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. b) del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380. Costituisce il primo lotto di un programma di recupero complessivo delle gallerie del Cimitero Monumentale di Sesto San Giovanni, con importo di quadro economico pari a circa 2.000.000 €.

2.2 Inquadramento dell'opera

Il Cimitero Monumentale di Sesto San Giovanni è ubicato in Viale Rimembranze, nel Comune di Sesto San Giovanni (MI). Il sistema edilizio oggetto di intervento comprende le gallerie monumentali sviluppate su due livelli sovrapposti: piano rialzato (gallerie S, T, A, H e Famedio dei Sindaci) e piano seminterrato (gallerie U, V, C, J e Famedio dei Sindaci). Il complesso è soggetto a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 ed è sottoposto alla vigilanza della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città metropolitana di Milano.

2.3 Sintesi degli interventi previsti

Il progetto comprende i seguenti ambiti di intervento principali:

- a) Coperture: rifacimento integrale del manto in coppi laterizi su lastre di fibrocemento; sistemazione delle aree piane di raccordo con membrane bituminose elastomeriche; installazione di linea vita in copertura.
- b) Pavimentazioni e impermeabilizzazioni del piano rialzato: rifacimento integrale delle pavimentazioni in marmette di graniglia di cemento e marmo; nuova impermeabilizzazione con membrana liquida poliuretanica; sostituzione integrale del sistema di raccolta acque con bocchettoni in rame a filo pavimento/battiscopa.
- c) Intradossi e solai: messa in sicurezza antisfondellamento al piano rialzato con rete in fibra di vetro e rasatura armata; controsoffitti antisfondellamento continui al piano seminterrato.
- d) Scale esterne: sostituzione integrale delle sei rampe di scala esterne con strutture in calcestruzzo armato; recupero e reimpiego degli elementi lapidei in serizzo.
- e) Facciate e superfici in cemento decorativo: restauro conservativo secondo protocollo NORMAL/UNI 11182.
- f) Superfici lapidee: restauro conservativo di lesene, rivestimenti in marmo e elementi di raccordo.
- g) Impianti tecnologici: sostituzione integrale dei corpi illuminanti con LED; nuovo quadro elettrico centralizzato; gestione automatica con orologio astronomico e sensori di presenza.
- h) Sistemazioni esterne: rimozione selettiva di alberature interferenti; drenaggio perimetrale delle murature controterra; messa in quota di chiusini e caditoie.

2.4 Indagini preliminari e pareri acquisiti

Il quadro conoscitivo è stato sviluppato mediante ispezioni visive sistematiche, verifiche per battitura degli intradossi, analisi della documentazione storica di progetto (Relazione Generale e Riassunto di Spesa, 1985; progetto di manutenzione, 1986) e relazione specialistica del restauratore. Le indagini hanno riguardato

coperture, strutture orizzontali, pavimentazioni, murature controterra, elementi architettonici lapidei e decorativi, impianti tecnologici e sistemazioni esterne. Le scelte progettuali sono state definite in coordinamento con la competente Soprintendenza.

3 STRATEGIA AMBIENTALE DI PROGETTO

La strategia ambientale del progetto si articola intorno a tre assi principali, coerenti con i principi di economia circolare e con le esigenze conservative proprie degli interventi su beni culturali.

Conservazione e durabilità. L'impostazione progettuale privilegia il recupero e il mantenimento degli elementi esistenti, limitando le sostituzioni ai soli casi in cui le condizioni conservative rendano non perseguibili alternative conservativa. Questa scelta minimizza il consumo di nuove risorse materiali e riduce la produzione di rifiuti. Gli elementi lapidei rimossi dalle scale (serizzo) sono recuperati e reimpiegati in sito nella misura compatibile con le condizioni conservative, riducendo il ricorso a materiali di nuova produzione.

Compatibilità chimico-fisica e reversibilità. I materiali di intervento sulle superfici storiche (malte di grassello di calce, tinteggiature a calce, prodotti consolidanti in dispersione acquosa) sono selezionati in base alla compatibilità con i substrati originari e alla reversibilità delle applicazioni, in conformità alle Raccomandazioni NORMAL e alla norma UNI 11182. I prodotti idrorepellenti nanotecnologici impiegati sono non pellicolanti, non occludenti la porosità del substrato e privi di solventi e sostanze PFOA/PFAS, garantendo la traspirabilità delle murature storiche.

Efficienza energetica e gestione intelligente degli impianti. La sostituzione integrale dei corpi illuminanti con tecnologia LED e l'installazione di un sistema di gestione automatica (orologio astronomico, dimmerazione differenziata per livello, sensori di presenza al piano seminterrato) determinano una riduzione significativa dei consumi energetici rispetto allo stato attuale, stimata in oltre il 60% sul fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione.

Non è stato prodotto uno studio LCA semplificato. L'esclusione è motivata dalla tipologia di intervento (manutenzione straordinaria su bene vincolato), dalla prevalenza di materiali tradizionali e di lavorazioni conservative per le quali non sono disponibili EPD di prodotto adeguate, e dalla non obbligatorietà dello studio LCA per gli interventi di manutenzione ai sensi del DM CAM 2025 (lo studio LCA costituisce strumento di verifica dei soli criteri premianti, non dei criteri obbligatori).

4 GRUPPO DI LAVORO

Professionista	Qualifica	Ruolo
Arch. Marco Spada	Architetto — Spada e Associati S.r.l.	Progettista responsabile — Referente unico per tutti i criteri CAM

5 APPLICABILITÀ DEI CRITERI AL PROGETTO

La tabella seguente riporta, per ciascun criterio del DM CAM 2025, la valutazione di applicabilità al presente progetto, con la relativa motivazione tecnica. I criteri applicati sono sviluppati in forma di schede al Capitolo 6.

A	P	N	Applicato / Parzialmente applicabile / Non applicabile
----------	----------	----------	--

Criterio	Titolo	Stato	Motivazione tecnica
CAP — 2.1 — CLAUSOLE CONTRATTUALI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE			
2.1.1	Relazione CAM di progetto	Applicato	Obbligatorio per tutti gli interventi, inclusa manutenzione ordinaria e straordinaria. Il presente documento costituisce l'adempimento di tale obbligo.
2.1.2	Contenuti del capitolato speciale d'appalto	Applicato	Applicabile. Il capitolato speciale d'appalto – parte tecnica recepisce le specifiche tecniche e i mezzi di prova dei prodotti da costruzione impiegati nel progetto.
2.1.3	Progettazione in BIM	Non applicabile	Non applicabile. L'intervento non supera le soglie dimensionali e di importo che attivano l'obbligo BIM ai sensi dell'art. 43 del D.Lgs. 36/2023.
CAP — 2.2 — SPECIFICHE TECNICHE DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO			
2.2.1	Protezione della biodiversità e degli ecosistemi	Applicato	Applicabile limitatamente agli interventi sulle aree verdi. Il progetto prevede l'abbattimento selettivo di alberature in prossimità o a diretto contatto con le murature delle gallerie: l'intervento è finalizzato alla eliminazione di una fonte di danno progressivo alle strutture e non comporta riduzione della biodiversità dell'area.
2.2.2	Adattamento ai cambiamenti climatici	Parzialmente applicabile	Parzialmente applicabile (comma 2 lett. b e comma 3). Il progetto interviene sulle aree di pertinenza esterne con sistemazione delle quote di campagna e realizzazione di drenaggio perimetrale. Non si applicano i commi relativi a nuova costruzione, percentuali di superficie permeabile, o SRI delle pavimentazioni esterne, in quanto non sono previste nuove pavimentazioni impermeabili né rifacimenti di aree pavimentate esterne. Le misure di adattamento adottate sono coerenti con i piani locali di gestione delle acque.
2.2.3	Uso sostenibile e protezione delle acque	Applicato	Applicabile. Il progetto modifica integralmente il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche al piano rialzato delle gallerie, sostituendo il sistema esistente a griglie puntuali con bocchettoni in rame a filo pavimento/battiscopa, con raccordo diretto ai pluviali esistenti.
2.2.4	Aree attrezzate per la raccolta differenziata	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica/edilizia e demolizione-ricostruzione. In caso di manutenzione straordinaria si applica ove possibile: la destinazione d'uso a cimitero monumentale e la natura dell'intervento rendono il criterio non pertinente.
2.2.5	Impianto di illuminazione pubblica	Non applicabile	Non applicabile nella fattispecie. Gli impianti oggetto di intervento sono impianti di illuminazione interna delle gallerie, non impianti di illuminazione pubblica esterna. Il criterio applicabile agli impianti di illuminazione interna è il 2.3.4.
2.2.6	Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio riguarda la realizzazione, l'ampliamento o la riqualificazione di reti tecnologiche nel sottosuolo. Il progetto non prevede interventi di questo tipo.
2.2.7	Mobilità sostenibile	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica, ristrutturazione edilizia e demolizione-ricostruzione.
2.2.8	Approvvigionamento energetico	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio riguarda interventi sui sistemi impiantistici energetici (riscaldamento, raffrescamento, produzione di energia). Il progetto non prevede interventi sugli impianti termici né installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
2.2.9	Rapporto sullo stato dell'ambiente	Non applicabile	Escluso esplicitamente dal decreto per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (indicazioni al progettista, criterio 2.2.9).
CAP — 2.3 — SPECIFICHE TECNICHE PER GLI EDIFICI E ALTRE OPERE E MANUFATTI			

Criterio	Titolo	Stato	Motivazione tecnica
2.3.1	Diagnosi energetica	Non applicabile	Escluso esplicitamente dal decreto per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (indicazioni al progettista, criterio 2.3.1).
2.3.2	Prestazione energetica in fase estiva	Non applicabile	Escluso esplicitamente dal decreto per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (indicazioni al progettista, criterio 2.3.2).
2.3.3	Benessere termico	Non applicabile	Escluso esplicitamente dal decreto per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché per restauro e risanamento conservativo (indicazioni al progettista, criterio 2.3.3).
2.3.4	Impianti di illuminazione per interni	Applicato	Applicabile. Il progetto prevede la sostituzione integrale dei corpi illuminanti con tecnologia LED e l'installazione di un sistema di gestione automatica (orologio astronomico con dimmerazione differenziata per livello). La progettazione è condotta in conformità alla norma UNI EN 12464-1.
2.3.5	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio è escluso esplicitamente per la manutenzione ordinaria. Per la manutenzione straordinaria il criterio riguarda impianti aeraulici, di riscaldamento e condizionamento, non oggetto del presente progetto.
2.3.6	Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede interventi su sistemi di ventilazione meccanica. Le gallerie presentano aerazione naturale attraverso le aperture finestrate esistenti, non oggetto di modifica.
2.3.7	Illuminazione naturale	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione, demolizione-ricostruzione e ristrutturazione importante. Il progetto non modifica l'involucro edilizio né le aperture esistenti.
2.3.8	Radiazione solare	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione e ristrutturazione importante. Il progetto non modifica l'involucro edilizio.
2.3.9	Tenuta all'aria	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione e ristrutturazione importante di primo livello. Il progetto non prevede interventi sull'involucro in grado di modificare la tenuta all'aria.
2.3.10	Prestazioni e benessere acustico	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione, demolizione-ricostruzione e ristrutturazione importante. Il progetto non prevede modifiche alle partizioni orizzontali o verticali aventi rilevanza acustica.
2.3.11	Radon	Non applicabile	Non applicabile nella presente fattispecie. Il criterio si applica alla manutenzione straordinaria qualora siano previste opere sulle strutture di locali a contatto con il terreno destinati ad uso abitativo o di lavoro. Le gallerie del piano seminterrato (U, V, C, J) hanno destinazione d'uso a cimitero monumentale (conservazione di salme e ceneri): non costituiscono luoghi di lavoro continuativo né ambienti abitativi ai sensi del D.Lgs. 81/2008 né della normativa edilizia. Il criterio risulta pertanto non pertinente alla destinazione funzionale del manufatto.
2.3.12	Giunti di raccordo tra serramenti e involucro	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede sostituzione o nuova installazione di serramenti esterni.
2.3.13	Risanamento del degrado da umidità	Parzialmente applicabile	Parzialmente applicabile. Il progetto affronta il degrado da umidità nelle gallerie del piano seminterrato attraverso interventi conservativi sulle murature controterra (rimozione parti incoerenti, ripristino intonaci, finiture traspiranti) e tramite la realizzazione di drenaggio perimetrale esterno. La risoluzione definitiva delle cause primarie richiederebbe sbancamenti generalizzati non compatibili con il quadro economico e con i vincoli di tutela: la strategia adottata è pertanto conservativa e migliorativa, come motivato nella relazione tecnica. L'intervento è condotto secondo le indicazioni della norma UNI 11088 e della norma UNI EN 15026 per quanto applicabili.

Criterio	Titolo	Stato	Motivazione tecnica
2.3.14	Risparmio idrico – reti di raccolta acque reflue	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede rifacimento dell'impianto idrico di adduzione né di scarico acque reflue.
2.3.15	Raccolta, trattamento, stoccaggio e riuso acque meteoriche	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede sistemi di raccolta e riuso delle acque meteoriche. Il recapito delle acque è garantito dalla rete esistente, oggetto di manutenzione.
2.3.16	Piano di manutenzione dell'opera	Applicato	Applicabile e obbligatorio. Il piano di manutenzione dell'opera è redatto e allegato al progetto.
2.3.17	Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio si applica a nuova costruzione, demolizione-ricostruzione, ristrutturazione urbanistica/edilizia e restauro. Non applicabile alla manutenzione straordinaria.
CAP — 2.4 — SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE			
2.4.1	Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)	Non applicabile	Non applicabile. Il criterio riguarda prodotti che possono rilasciare sostanze volatili in ambienti con occupazione continuativa. Le gallerie hanno destinazione d'uso a cimitero monumentale, senza occupazione continuativa di persone. I materiali impiegati (calce, cemento, graniglia, rame, legno strutturale) non sono classificati tra i prodotti a rischio emissivo rilevante.
2.4.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	Applicato	Applicabile. Il progetto prevede l'impiego di calcestruzzo armato per la ricostruzione delle rampe di scala e delle platee di fondazione.
2.4.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede l'impiego di prodotti prefabbricati in calcestruzzo.
2.4.4	Prodotti in acciaio	Applicato	Applicabile limitatamente alle opere di nuova costruzione. Il progetto prevede l'impiego di acciaio per armature delle nuove strutture in c.a. (scale e platee di fondazione) e per i perni di ancoraggio in acciaio inox AISI 316 per il ripristino degli ancoraggi lapidei.
2.4.5	Prodotti in laterizio	Applicato	Applicabile. Il progetto prevede l'impiego di coppi in laterizio per il rifacimento del manto di copertura (UNI EN 1304). Il fornitore dovrà attestare il contenuto di materie riciclate, recuperate o sottoprodotti: $\geq 7,5\%$ sul peso per laterizi da copertura (oppure $\geq 5\%$ se solo riciclato/recuperato), ai sensi del criterio 2.4.5 del DM 24.11.2025.
2.4.6	Prodotti di legno o a base legno	Applicato	Applicabile. Il progetto prevede l'impiego di arcarecci in legno massiccio C24 (sezione 60x80 mm) per la sottostruttura del nuovo manto di copertura. Il fornitore dovrà dimostrare l'origine da foreste gestite in maniera sostenibile mediante certificazione FSC® o PEFC in catena di custodia, o equivalente.
2.4.7	Isolanti termici ed acustici	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede l'impiego di materiali isolanti termici o acustici.
2.4.8	Tramezzature, contropareti e controsoffitti a secco	Non applicabile	Non applicabile. I sistemi antisfondellamento previsti sono realizzati mediante rete in fibra di vetro con rasatura armata, non con sistemi a secco prefabbricati.
2.4.9	Murature in pietrame e miste	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede la realizzazione di nuove murature in pietrame. Gli interventi sulle murature esistenti sono di tipo conservativo.
2.4.10	Pavimenti resilienti	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede l'impiego di pavimenti resilienti.
2.4.11	Pavimenti e rivestimenti in ceramica	Non applicabile	Non applicabile. Le nuove pavimentazioni sono in marmette di graniglia (cemento e marmo), non in ceramica.
2.4.12	Chiusure oscuranti e telai per serramenti	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede la sostituzione di serramenti.
2.4.13	Tubazioni in materiale plastico per fognatura e cavidotti	Applicato	Applicabile limitatamente alle tubazioni drenanti. Il progetto prevede l'impiego di tubo drenante in PVC microforato per il sistema di drenaggio perimetrale. Il fornitore dovrà attestare il contenuto di materiale riciclato/recuperato ai sensi del criterio.

Criterio	Titolo	Stato	Motivazione tecnica
2.4.14	Tubazioni in gres ceramico	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede l'impiego di tubazioni in gres ceramico.
2.4.15	Pitture e vernici	Applicato	Applicabile. Il progetto prevede l'impiego di tinteggiature a calce (per equilibratura cromatica su facciate e intradossi) e di smalto per elementi metallici (inferriate, parapetti). Le pitture e vernici impiegate non dovranno contenere sostanze classificate con indicazioni di pericolo H400, H410, H411 (pericolose per l'ambiente acquatico cat. 1 e 2). Verifica mediante scheda di dati di sicurezza (SDS) – sezione 2.
2.4.16	Rubineria e sanitari	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede la realizzazione o il rifacimento di impianti idrico-sanitari né la sostituzione di rubinetteria o sanitari.
2.4.17	Impianti tecnologici	Applicato	Applicabile limitatamente all'impianto di illuminazione. Il progetto prevede la sostituzione integrale dei corpi illuminanti con apparecchi a LED. Si rimanda al criterio 2.3.4 per le specifiche prestazionali.
2.4.18	Vetrate isolanti	Non applicabile	Non applicabile. Il progetto non prevede la sostituzione di vetrate.
CAP — 2.5 — SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE			
2.5.1	Prestazioni ambientali del cantiere	Applicato	Applicabile. Il piano ambientale di cantiere è redatto e allegato al progetto. Include: individuazione delle criticità ambientali, misure di protezione del patrimonio storico-culturale adiacente, gestione delle specie arboree rimosse (nessuna specie alloctona invasiva rilevata nell'area di intervento), misure per la gestione delle acque e dei rifiuti di cantiere.
2.5.2	Conservazione dello strato superficiale del terreno	Non applicabile	Non applicabile. I limitati movimenti terra previsti (drenaggio perimetrale, profondità ≤ 1 m) non comportano rimozione dello strato pedologico superficiale in misura significativa. Il terreno rimosso sarà riutilizzato in sito.
2.5.3	Rinterri e riempimenti	Non applicabile	Non applicabile nella sostanza. Il progetto non prevede rilevanti operazioni di rinterro o riempimento con materiali di provenienza esterna.
2.5.4	Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D	Applicato	Applicabile. Il piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione è redatto e allegato al progetto. Le principali frazioni di risulta attese (coppi laterizi rimossi, lastre in fibrocemento, marmette di graniglia, macerie da scale) sono classificate, quantificate e destinate a circuiti di recupero autorizzati. Gli elementi lapidei in serizzo rimossi dalle scale sono recuperati e reimpiegati in sito nella misura compatibile con le condizioni conservative.

6 APPLICAZIONE DEI CRITERI — SCHEDE

Le schede seguenti sono strutturate secondo il modello previsto dal DM CAM 2025 e dal modello ministeriale del 23 aprile 2026. Per ciascun criterio applicato sono indicati: obiettivi, risultati raggiunti dal progetto, modalità di verifica e riferimento agli elaborati progettuali.

[Le schede individuali per ciascun criterio applicato saranno sviluppate nella sezione successiva del documento.]

6 APPLICAZIONE DEI CRITERI — SCHEDE

Le schede seguenti documentano l'applicazione dei criteri CAM per ciascun criterio classificato come Applicato (A) o Parzialmente applicabile (P). I requisiti prescritti nelle schede sono parte integrante della presente Relazione CAM, che costituisce documento contrattuale vincolante per l'appaltatore ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025.

2.1.1	Relazione CAM di progetto		Applicato
Referente	Arch. Marco Spada		
Obiettivi del criterio	Dimostrare, attraverso un documento organico allegato al progetto, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi applicabili all'intervento in relazione al livello di dettaglio del PFTE. Fornire alla Stazione Appaltante uno strumento di rendicontazione e verifica dei criteri.		
Risultati del progetto	Il presente documento costituisce la Relazione CAM di progetto redatta al livello PFTE, ai sensi del criterio 2.1.1. La relazione descrive il quadro normativo, la tipologia di intervento e la sua qualificazione come manutenzione straordinaria su bene vincolato, la strategia ambientale adottata, la valutazione di applicabilità di tutti i criteri del DM CAM 2025 con relativa motivazione tecnica, e le schede per i criteri applicati o parzialmente applicabili.		
Verifica	La presente Relazione CAM è allegata alla documentazione di PFTE e costituisce documento contrattuale. Il progettista aggiorna la relazione nei successivi livelli di progettazione con il grado di approfondimento coerente con gli elaborati di ciascun livello.		
Elaborati di riferimento	Relazione CAM di Progetto (presente documento); Relazione Tecnica di Progetto; Computo Metrico Estimativo.		

2.1.2	Contenuti del capitolato speciale d'appalto		Applicato
Referente	Arch. Marco Spada		
Obiettivi del criterio	Il capitolato speciale d'appalto – parte tecnica deve recepire i requisiti dei prodotti da costruzione di cui al Capitolo 2.4 del DM CAM 2025 e indicare i mezzi di prova che l'appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori.		
Risultati del progetto	I requisiti dei prodotti da costruzione rilevanti per il presente progetto (criteri 2.4.2, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.13, 2.4.15) sono integralmente prescritti nella presente Relazione CAM, che costituisce documento contrattuale. Per ciascun prodotto sono indicati: il requisito minimo di contenuto di materia recuperata/riciclata/sottoprodotti, la norma tecnica di riferimento e il mezzo di prova accettato. I requisiti sono formulati in modo prestazionale, con la locuzione «o equivalente» per i riferimenti commerciali citati, ai sensi dell'art. 79 del D.Lgs. 36/2023.		
Verifica	I requisiti CAM di cui al presente criterio sono integralmente contenuti nelle schede della presente Relazione CAM, vincolante per l'appaltatore. La Direzione Lavori verifica la conformità dei prodotti consegnati in cantiere rispetto ai requisiti indicati nelle singole schede.		
Elaborati di riferimento	Relazione CAM di Progetto (presente documento); Relazione Tecnica di Progetto.		

2.2.1	Protezione della biodiversità e degli ecosistemi	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Garantire, negli interventi che interessano aree verdi, la conservazione degli ecosistemi presenti, la protezione della vegetazione autoctona e l'assenza di azioni che comportino riduzione della biodiversità.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede l'abbattimento selettivo di un numero limitato di alberature cresciute a diretto contatto con le murature delle gallerie o in posizione tale da interferire con i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, determinando danno progressivo alle strutture. L'intervento è selettivo: sono rimossi esclusivamente gli esemplari che costituiscono fonte documentata di danno strutturale o architettonico. Non sono presenti ecosistemi fluviali, fossi o fasce ripariali nell'area di intervento. Non sono state individuate specie arboree alloctone invasive (<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>); qualora se ne riscontrasse la presenza in fase di cantiere, la rimozione avverrà secondo le prescrizioni del criterio 2.5.1 lett. c). Il perimetro di cantiere sarà delimitato in modo da escludere danni alle radici degli esemplari conservati.	
Verifica	La Relazione Tecnica descrive localizzazione e motivazioni degli abbattimenti previsti. Il Piano Ambientale di Cantiere (ALL. CAM-02) specifica le misure di protezione degli esemplari conservati. Il numero e la specie degli alberi abbattuti saranno comunicati all'Amministrazione ai fini dell'eventuale applicazione della normativa locale (D.Lgs. 34/2018 e regolamento comunale).	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.11; Piano Ambientale di Cantiere (ALL. CAM-02); Planimetria di progetto.	

2.2.2	Adattamento ai cambiamenti climatici	Parzialmente applicabile
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Per la manutenzione straordinaria con interventi su aree esterne, si applica il comma 2 lett. b (rifacimento di pavimentazioni esterne impermeabili con sostituzione permeabile), il comma 2 lett. d e il comma 3 (misure per l'isola di calore). Il comma 1 (screening del rischio climatico) si applica a tutti i tipi di intervento.	
Risultati del progetto	Il progetto non prevede rifacimento di pavimentazioni esterne impermeabili: il comma 2 lett. b non trova pertanto applicazione. Il sistema di copertura adottato — coppi in laterizio su lastra di fibrocemento — garantisce elevata massa termica e inerzia termica, coerentemente con i principi di riduzione del surriscaldamento estivo. Il drenaggio perimetrale realizzato in prossimità delle murature controterra favorisce la ricarica della falda nell'immediata prossimità del manufatto. Lo screening del rischio climatico per l'area di intervento non evidenzia vulnerabilità critiche specifiche per la tipologia di manutenzione prevista: il rischio idrologico è il fattore principale, affrontato attraverso il rifacimento integrale del sistema di raccolta acque in copertura e al piano rialzato.	
Verifica	La Relazione Tecnica illustra le scelte progettuali in materia di drenaggio e gestione delle acque meteoriche. La non applicabilità del comma 2 lett. b è motivata dall'assenza di interventi di rifacimento su pavimentazioni esterne impermeabili.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.3, B.11; elaborati grafici – sezioni di progetto.	

2.2.3	Uso sostenibile e protezione delle acque	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche e la raccolta separata delle acque da superfici non inquinate verso la rete di smaltimento. Il criterio si applica ogni volta che si intervenga sui sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.	
Risultati del progetto	Il progetto interviene integralmente sul sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche al piano rialzato. Il sistema esistente a griglie puntuali è eliminato nella sua totalità: tutti i bocchettoni e i raccordi esistenti sono rimossi e le forometrie sigillate. In sostituzione, per ciascuna campata sono realizzati due punti di scarico posizionati allo spigolo pavimento/battiscopa, con raccordo diretto al pluviale in rame sottostante; il deflusso avviene per gravità in superficie verso i punti di scarico distribuiti con continuità sull'intera lunghezza delle gallerie. I canali di gronda esistenti in rame, mantenuti previo risanamento, convogliano le acque ai pluviali e da questi alla rete di smaltimento del complesso. Il drenaggio perimetrale esterno è dimensionato per intercettare le acque di infiltrazione nel terreno in prossimità delle murature controterra.	
Verifica	La Relazione Tecnica descrive il sistema di raccolta e smaltimento. Gli elaborati grafici riportano lo schema planimetrico e le sezioni del nuovo sistema di scarico a bocchettoni in rame.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.3.1, B.11; elaborati grafici – planimetrie e sezioni piano rialzato.	

2.3.4	Impianti di illuminazione per interni	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Gli impianti di illuminazione per interni devono essere conformi alla norma UNI EN 12464-1, dotati di: (a) sistemi di gestione automatica con dimmerazione, accensione e spegnimento su base oraria e rilevazione dell'occupazione, tali da raggiungere la classe B delle funzioni di controllo della norma UNI EN ISO 52120-1; (b) sorgenti LED con durata minima 50.000h L90B10.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede la sostituzione integrale di tutti i corpi illuminanti con tecnologia LED in entrambi i livelli delle gallerie. Sistema di gestione: al piano rialzato, orologio astronomico con attivazione al 100% dall'imbrunire alla chiusura e al 10% dalla chiusura all'alba; al piano seminterrato, sensori di presenza per l'attivazione durante le ore di apertura e orologio astronomico per il mantenimento al 10% dalla chiusura all'alba. La dimmerazione è garantita dall'integrazione tra orologio astronomico e sensori di presenza. I corpi illuminanti prescritti devono soddisfare i seguenti requisiti minimi: durata $\geq 50.000h$ L90B10; efficienza luminosa ≥ 100 lm/W; resa cromatica $Ra \geq 80$. Il progetto è condotto in conformità alla norma UNI EN 12464-1 per i livelli di illuminamento richiesti dalla destinazione d'uso.	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: scheda tecnica del prodotto fornita dall'appaltatore prima della posa, attestante durata L90B10, efficienza luminosa e resa cromatica. La Direzione Lavori ne verifica la conformità ai requisiti prescritti.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.10; Relazione Tecnica Specialistica Impianti.	

2.3.13	Interventi di risanamento del degrado da umidità	Parzialmente applicabile
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Il criterio richiede, per gli edifici esistenti affetti da fenomeni di umidità, una fase di diagnosi del tipo di umidità, la progettazione degli interventi di risanamento sulla base dei risultati diagnostici, la verifica dell'efficacia prestazionale della soluzione adottata e la pianificazione della manutenzione.	
Risultati del progetto	Le gallerie del piano seminterrato presentano diffuse problematiche di umidità nelle murature controterra, più accentuate nella galleria C. Il quadro conoscitivo ha incluso l'analisi delle fenomenologie di degrado e la ricognizione della documentazione storica, che attesta la presenza di impermeabilizzazione esterna realizzata nel 1986, da ritenersi oggi non più pienamente efficiente. La diagnosi riconduce le problematiche prevalentemente all'umidità da terreno per risalita capillare e infiltrazione attraverso le murature controterra. La risoluzione definitiva richiederebbe sbancamenti generalizzati non compatibili con il quadro economico disponibile e con i vincoli di tutela del complesso. La strategia adottata è pertanto conservativa e migliorativa: interventi sulle superfici degradate (rimozione parti incoerenti, ripristino intonaci con materiali traspiranti, finiture a calce) combinati con drenaggio perimetrale esterno superficiale. Il progetto adempie parzialmente al criterio: la fase diagnostica è condotta e il progetto di risanamento è definito, ma la soluzione adottata è esplicitamente non risolutiva delle cause primarie per le motivazioni tecniche ed economiche indicate.	
Verifica	La Relazione Tecnica motiva la scelta della strategia conservativa con riferimento alle incompatibilità tecniche ed economiche. La relazione specialistica del restauratore integra il quadro diagnostico. Il Piano di Manutenzione (ALL. CAM-01) include le attività di monitoraggio periodico delle superfici risanate.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. A.4.3, B.6.2, B.11; Relazione del Restauratore; Piano di Manutenzione dell'Opera (ALL. CAM-01).	

2.3.16	Piano di manutenzione dell'opera	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Il progettista redige il piano di manutenzione dell'opera, comprensivo di Manuale d'uso, Manuale di manutenzione, Programma di manutenzione e modalità di verifica dei livelli prestazionali. Il piano è allegato al progetto e archiviato dalla Stazione Appaltante.	
Risultati del progetto	Il Piano di Manutenzione dell'Opera è redatto e allegato al progetto come ALL. CAM-01, strutturato secondo i contenuti previsti dal criterio 2.3.16 e dall'Allegato I.7 del D.Lgs. 36/2023. In assenza di studio LCA-LCC, la vita utile di riferimento dei componenti è desunta dalle indicazioni dei produttori e dalle norme tecniche applicabili. Il piano comprende: Manuale d'uso destinato al personale tecnico del Comune; Manuale di manutenzione con le caratteristiche prestazionali degli elementi tecnici oggetto di intervento; Programma di manutenzione con scadenze e frequenze degli interventi; indicazioni per la verifica periodica dei trattamenti conservativi e delle membrane impermeabilizzanti; piano di gestione delle alberature residue.	
Verifica	Il Piano di Manutenzione (ALL. CAM-01) è allegato al progetto e sarà consegnato alla Stazione Appaltante all'atto del collaudo. La Direzione Lavori verifica in fase esecutiva la coerenza tra i materiali impiegati e i dati di durabilità indicati nel piano.	

Elaborati di riferimento	Piano di Manutenzione dell'Opera (ALL. CAM-01); Relazione Tecnica di Progetto.
---------------------------------	--

2.4.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	I calcestruzzi devono avere un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto (al netto dell'acqua). Per i primi 36 mesi dall'entrata in vigore del DM CAM 2025 (fino al 2 febbraio 2029) è sufficiente l'attestazione del valore percentuale totale senza la specifica delle singole frazioni.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede l'impiego di calcestruzzo armato per la ricostruzione integrale delle sei rampe di scala esterne e delle relative platee di fondazione. Il calcestruzzo impiegato deve soddisfare il requisito di contenuto minimo di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti $\geq 5\%$ sul peso del prodotto (al netto dell'acqua), ai sensi del criterio 2.4.2 del DM CAM 2025. La classe di resistenza e le specifiche tecniche (classe di esposizione, dimensione massima aggregato, rapporto a/c) sono definite nella relazione tecnica specialistica strutturale in conformità alle NTC 2018.	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: documentazione del fornitore del calcestruzzo attestante il contenuto di materia riciclata/recuperata/sottoprodotti $\geq 5\%$ sul peso del prodotto. Sono accettati: EPD conforme a UNI EN 15804, certificazione di prodotto accreditata, o attestazione del fornitore con indicazione del valore percentuale totale (fino al 2.2.2029, in applicazione della disposizione transitoria del DM CAM 2025). La documentazione è consegnata alla Direzione Lavori prima delle gettate.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.5; Relazione Tecnica Specialistica Strutturale.	

2.4.4	Prodotti in acciaio	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Per usi strutturali: acciaio da forno elettrico non legato $\geq 75\%$, da forno elettrico legato $\geq 60\%$, da ciclo integrale $\geq 12\%$ di materia recuperata/riciclata/sottoprodotti. Per usi non strutturali (acciaio inossidabile): acciaio da forno elettrico legato $\geq 60\%$.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede l'impiego di acciaio in due ambiti. Usi strutturali: armature per c.a. nelle nuove scale e platee di fondazione; deve essere rispettato il requisito per acciaio da forno elettrico non legato ($\geq 75\%$) o da ciclo integrale ($\geq 12\%$) in funzione del processo produttivo del fornitore. Usi non strutturali: perni di ancoraggio in acciaio inossidabile AISI 316 per il ripristino degli ancoraggi delle lastre lapidee; requisito applicabile $\geq 60\%$ (acciaio da forno elettrico legato).	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: documentazione attestante il contenuto di materia	

	recuperata/riciclata/sottoprodotti per ciascuna tipologia di acciaio consegnata in cantiere (EPD, certificazione di prodotto accreditata, o documentazione equivalente). Presentata alla Direzione Lavori prima della posa.
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.5, B.8; Relazione Tecnica Specialistica Strutturale.

2.4.5	Prodotti in laterizio	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	I laterizi per coperture devono avere un contenuto di materie riciclate, recuperate o di sottoprodotti $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto (oppure $\geq 5\%$ se solo riciclato/recuperato senza sottoprodotti). Per i primi 36 mesi dall'entrata in vigore del DM CAM 2025 è sufficiente l'attestazione del valore percentuale totale.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede la fornitura e posa di coppi singoli in laterizio per il rifacimento integrale del manto di copertura delle gallerie S, T, A, H, conformi alla norma UNI EN 1304. I coppi devono soddisfare il requisito di contenuto di materie riciclate, recuperate o sottoprodotti $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto. La scelta del coppo singolo in luogo del sistema tradizionale coppo-canale è motivata dall'esigenza di contenere i carichi permanenti sulle strutture portanti esistenti mantenendo l'immagine architettonica originaria.	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: documentazione del fornitore attestante il contenuto di materia riciclata/recuperata/sottoprodotti $\geq 7,5\%$. Sono accettati: EPD conforme a UNI EN 15804, certificazione di prodotto accreditata, o attestazione del fornitore con valore percentuale totale (fino al 2.2.2029). Presentata alla Direzione Lavori prima della posa.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.2.1; elaborati grafici – sezioni di copertura.	

2.4.6	Prodotti di legno o a base legno	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	I prodotti di legno costituiti da materie prime vergini (elementi strutturali) devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile, comprovata da certificazione FSC® o PEFC in catena di custodia, o equivalente.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede la fornitura e posa di arcarecci in legno massiccio di conifera, classe di resistenza C24 (UNI EN 338), sezione 60×80 mm, passo 80 cm, per la sottostruttura del nuovo manto di copertura. Trattandosi di elementi strutturali in legno massiccio da materie prime vergini, il fornitore deve dimostrare l'origine da foreste gestite in maniera sostenibile. Sono altresì previsti listelli in legno per il fissaggio dei paletti della linea vita e per le eventuali integrazioni della sottostruttura esistente: anche questi elementi devono rispettare il medesimo requisito.	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova	

	indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: copia del certificato di catena di custodia FSC® o PEFC valido alla data di fornitura, o documentazione equivalente ai sensi del criterio 2.4.6. Presentata alla Direzione Lavori prima della posa degli elementi lignei.
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.2.1; elaborati grafici – sezioni di copertura; verifica strutturale arcarecci.

2.4.13	Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Le tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti devono avere un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti $\geq 20\%$ sul peso del prodotto. Il criterio non si applica alle tubazioni non propaganti la fiamma.	
Risultati del progetto	Il progetto prevede l'impiego di tubo drenante in PVC microforato per il sistema di drenaggio perimetrale delle murature controterra (profondità ≤ 1 m). Sono altresì previsti raccordi in PVC per le chiusure delle forometrie degli scarichi al piano rialzato. Entrambe le tipologie devono soddisfare il requisito di contenuto $\geq 20\%$. Le canaline portacavi in PVC per l'impianto elettrico interno sono esenti qualora classificate come non propaganti la fiamma (verifica da effettuarsi sulla base delle schede tecniche dei prodotti selezionati dall'appaltatore).	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova: documentazione del fornitore attestante il contenuto di materia riciclata/recuperata/sottoprodotti $\geq 20\%$ per le tubazioni drenanti e i raccordi (EPD, certificazione accreditata, o attestazione del fornitore). Presentata alla Direzione Lavori prima della posa.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.11.	

2.4.15	Pitture e vernici	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Le pitture e vernici impiegate non devono contenere sostanze classificabili come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 (codici H400, H410, H411 ai sensi del Reg. CE 1272/2008 – CLP).	
Risultati del progetto	Il progetto prevede: (a) tinteggiature a calce per l'equilibratura cromatica delle superfici in cemento decorativo e degli intonaci delle gallerie; (b) primer alchidico antiruggine e smalto ferro micaceo a due mani per la protezione degli elementi metallici (inferriate, parapetti, grigliati). Le tinteggiature a calce non contengono sostanze classificate H400, H410, H411. I prodotti vernicianti per uso su metallo devono essere privi di tali classificazioni.	
Verifica	I requisiti CAM sono prescritti nella presente Relazione CAM di Progetto, che costituisce documento contrattuale ai sensi del criterio 2.1.1 del DM 24.11.2025. L'appaltatore è tenuto a rispettarli e a fornire alla Direzione Lavori i mezzi di prova indicati di seguito, prima della posa in opera dei materiali. Mezzo di prova:	

	dichiarazione del legale rappresentante del fornitore che attesti l'assenza delle classificazioni H400, H410, H411, con allegata la Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) del prodotto; la sezione 2 della SDS non deve riportare alcuna delle indicazioni di pericolo citate. Presentata alla Direzione Lavori prima dell'impiego dei prodotti in cantiere.
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.7, B.9.

2.4.17	Impianti tecnologici	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati ai fini della corretta manutenzione in fase d'uso. Gli impianti aeraulici, se presenti, devono raggiungere almeno la classe B della norma UNI EN ISO 52120-1.	
Risultati del progetto	Il progetto non prevede impianti aeraulici. Il nuovo quadro elettrico centralizzato, collocato al piano seminterrato in corrispondenza del Famedio dei Sindaci, è posizionato in spazio accessibile e dedicato, con dimensioni idonee a garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature contenute. L'orologio astronomico e le apparecchiature di controllo dell'illuminazione sono installati nel medesimo quadro, accessibile con le modalità e negli spazi previsti dai costruttori.	
Verifica	La Relazione Tecnica Specialistica Impianti indica la collocazione e le dimensioni del vano quadro elettrico e le prescrizioni di accessibilità. La Direzione Lavori verifica la corrispondenza in fase esecutiva.	
Elaborati di riferimento	Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.10; Relazione Tecnica Specialistica Impianti; elaborati grafici – planimetria piano seminterrato.	

2.5.1	Prestazioni ambientali del cantiere	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Il piano ambientale di cantiere deve includere: individuazione delle criticità ambientali e misure di mitigazione; protezione delle risorse storico-culturali; gestione delle specie arboree; misure per l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni; misure per la riduzione del rumore; sistemi di filtraggio e gestione delle acque di cantiere.	
Risultati del progetto	Il Piano Ambientale di Cantiere (ALL. CAM-02) tiene conto delle condizioni specifiche dell'area di intervento. Le principali criticità individuate sono: (a) Contesto cimiteriale monumentale vincolato: il cantiere opera all'interno di un complesso in esercizio, con la necessità di proteggere le sepolture e le superfici architettoniche adiacenti alle zone di lavorazione; le operazioni saranno coordinate con l'Amministrazione per garantire la continuità del servizio cimiteriale; (b) Accessibilità limitata: la configurazione degli accessi e degli spazi interni al cimitero è ristretta; l'organizzazione del cantiere dovrà prevedere esclusivamente mezzi di dimensioni compatibili con gli spazi disponibili; le lavorazioni in copertura saranno condotte con ponteggi fissi o trabattelli senza ricorso ad autogrù o piattaforme aeree di grande ingombro; (c) Emissioni acustiche: il contesto impone il rispetto delle fasce orarie consentite dalla normativa vigente e l'adozione di attrezzature a bassa emissione acustica (compressori silenziati, martelli demolitori con antivibrante, generatori super-silenziati ove necessari); (d) Protezione delle alberature conservate: il perimetro di cantiere esclude la zona radicale degli esemplari mantenuti; non è ammesso	

	utilizzare gli alberi per infissione di chiodi, appoggi o installazione di attrezzature; (e) Gestione dei materiali di risulta storici: i materiali rimossi (coppi, lastre in fibrocemento, marmette, macerie) sono separati in cantiere per frazioni omogenee e avviati ai circuiti di recupero secondo il Piano Rifiuti C&D (ALL. CAM-03). Non sono state rilevate specie alloctone invasive nell'area di cantiere.
Verifica	Il Piano Ambientale di Cantiere (ALL. CAM-02) è allegato al progetto e vincolante per l'appaltatore. L'appaltatore è tenuto ad aggiornarlo prima dell'apertura del cantiere con le informazioni specifiche sui mezzi, sulle attrezzature e sui fornitori. La Direzione Lavori verifica il rispetto delle prescrizioni ambientali durante l'esecuzione.
Elaborati di riferimento	Piano Ambientale di Cantiere (ALL. CAM-02); Relazione Tecnica di Progetto – Cap. B.11.

2.5.4	Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D	Applicato
Referente	Arch. Marco Spada	
Obiettivi del criterio	Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi da C&D generati in cantiere (escluse terre e rocce da scavo) deve essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o recupero di materia. Il progetto quantifica le frazioni attese e i percorsi di recupero.	
Risultati del progetto	Il Piano di Riutilizzo, Riciclo e Recupero dei Rifiuti da C&D (ALL. CAM-03) quantifica le principali frazioni di rifiuto attese e individua i percorsi di gestione: coppi in laterizio rimossi, quota stimata recuperabile per reimpiego o cessione a circuiti di recupero laterizi; lastre in fibrocemento senza amianto (materiale di posa successiva al 1992, non pericoloso), da conferire a impianto autorizzato al recupero; marmette in graniglia di cemento e marmo, inerti da conferire a impianto di frantumazione e recupero come aggregati riciclati; macerie da demolizione scale (laterocemento), inerti da conferire a impianto di trattamento rifiuti da C&D; elementi lapidei in serizzo, recupero e reimpiego in sito stimato > 60% del volume rimosso; canaline e componenti impiantistici dismessi, frazioni metalliche (rame, acciaio) separate e avviate a recupero. La stima complessiva indica una quota di materiale avviato a recupero/riutilizzo superiore al 70% in peso.	
Verifica	Il Piano di Riutilizzo (ALL. CAM-03) è allegato al progetto e vincolante per l'appaltatore. L'appaltatore è tenuto a rendicontare a consuntivo le quantità effettive di rifiuto prodotto per ciascuna frazione e i formulari di trasporto (FIR) con indicazione dell'impianto ricevente. La rendicontazione è consegnata alla Direzione Lavori ai fini del collaudo.	
Elaborati di riferimento	Piano di Riutilizzo, Riciclo e Recupero dei Rifiuti da C&D (ALL. CAM-03); Computo Metrico Estimativo; Relazione Tecnica di Progetto.	

7 ALLEGATI

ALL. CAM-01 — Piano di manutenzione dell'opera (criterio 2.3.16)

ALL. CAM-02 — Piano ambientale di cantiere (criterio 2.5.1)

ALL. CAM-03 — Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D (criterio 2.5.4)

ALL. CAM-01	Piano di manutenzione dell'opera	Criterio 2.3.16
Progetto	Manutenzione straordinaria gallerie monumentali — Cimitero Monumentale, Viale Rimembranze, Sesto San Giovanni (MI)	
Committente	Comune di Sesto San Giovanni	
Progettista	Arch. Marco Spada — Spada e Associati S.r.l.	
Livello di progettazione	Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)	

1 RIFERIMENTO ALL'ELABORATO R.11

Il Piano di Manutenzione dell'Opera richiesto dal criterio 2.3.16 dell'Allegato 1 al D.M. 24 novembre 2025 — Criteri Ambientali Minimi — è integralmente contenuto nell'elaborato:

Codice elaborato	R.11
Titolo	Piano di manutenzione dell'opera
Documento di riferimento	Allegato I.7, art. 22, comma 4, lett. o) del D.Lgs. 36/2023; criterio 2.3.16 del D.M. 24.11.2025

2 CONTENUTI CAM VERIFICATI

L'elaborato R.11 soddisfa i contenuti richiesti dal criterio 2.3.16 del DM CAM 2025, come di seguito verificato.

Contenuto richiesto dal criterio 2.3.16	Riferimento in R.11	Presente
Manuale d'uso	Cap. 1 — Manuale d'uso	Si
Manuale di manutenzione	Cap. 2 — Manuale di manutenzione	Si
Programma di manutenzione	Cap. 3 — Programma di manutenzione	Si
Modalità di verifica dei livelli prestazionali in riferimento ai criteri CAM applicati	Cap. 3 — Programma di manutenzione, schede componenti	Si
Piano di gestione delle aree verdi	Cap. 4 — Gestione aree verdi e alberature	Si

3 NOTA

Il presente documento (ALL. CAM-01) ha funzione di collegamento formale tra la Relazione CAM di Progetto e l'elaborato R.11, al fine di documentare il soddisfacimento del criterio 2.3.16 nell'ambito della documentazione contrattuale. L'elaborato R.11 è parte integrante del PFTE e sarà consegnato alla Stazione Appaltante all'atto del collaudo.

ALL. CAM-02	Piano ambientale di cantiere	Criterio 2.5.1
Progetto	Manutenzione straordinaria gallerie monumentali — Cimitero Monumentale, Viale Rimembranze, Sesto San Giovanni (MI)	
Committente	Comune di Sesto San Giovanni	
Progettista	Arch. Marco Spada — Spada e Associati S.r.l.	
Livello di progettazione	Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)	

1 PREMESSA

Il presente Piano Ambientale di Cantiere è redatto in adempimento al criterio 2.5.1 dell'Allegato 1 al D.M. 24 novembre 2025. Al livello di PFTE costituisce documento di impostazione: l'appaltatore aggiudicatario è tenuto ad aggiornarlo e dettagliarlo, prima dell'apertura del cantiere, con le informazioni specifiche sui mezzi, sulle attrezzature, sui subfornitori e sui percorsi di cantierizzazione.

L'intervento si svolge all'interno del Cimitero Monumentale di Sesto San Giovanni, complesso vincolato ai sensi del D.Lgs. 42/2004, in esercizio durante i lavori. Tali condizioni determinano specifici requisiti di gestione ambientale e operativa del cantiere.

2 CRITICITÀ AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

(criterio 2.5.1 lett. a)

Criticità	Impatto potenziale	Misura di mitigazione
Emissioni di polveri da demolizioni e movimentazione materiali	Deposito su superfici architettoniche e lapidee limitrofe; disturbo ai fruitori del cimitero	Bagnatura dei detriti prima del carico; copertura dei cassoni; delimitazione delle aree con teli paraschizzi; sospensione delle lavorazioni più polverose in caso di vento forte
Emissioni acustiche da lavorazioni di demolizione e taglio	Disturbo ai fruitori del cimitero e ai residenti limitrofi	Lavorazioni rumorose esclusivamente nelle fasce orarie consentite dalla normativa vigente (L. 447/1995 e Reg. Comunale); utilizzo di attrezzature a bassa emissione acustica (martelli demolitori con antivibrante, compressori silenziati, generatori super-silenziati)
Contaminazione da olii e carburanti dei mezzi di cantiere	Possibile inquinamento del suolo e delle acque di dilavamento	Divieto di rifornimento e manutenzione dei mezzi all'interno del perimetro di cantiere; uso di vasche di contenimento sotto i serbatoi; utilizzo di grassi e olii conformi al criterio 3.1.4 del DM CAM 2025

Dispersione di rifiuti di cantiere	Imbrattamento di superfici e percorsi cimiteriali; impatto visivo	Raccolta differenziata immediata per frazioni; contenitori identificati per tipologia di rifiuto; rimozione giornaliera dei rifiuti dalle aree di lavoro
Acque di lavaggio e dilavamento del cantiere	Possibile veicolo di fanghi e contaminanti verso la rete fognaria o le aree esterne	Sistemi di filtraggio delle acque di cantiere (vasche di decantazione) prima dell'immissione in rete; pulizia periodica degli scarichi provvisori

3 PROTEZIONE DEL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

(criterio 2.5.1 lett. b)

Il Cimitero Monumentale è soggetto a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Le seguenti misure di protezione sono obbligatorie:

- Recinzione e delimitazione delle aree di cantiere con transenne e teli di protezione, mantenendo accessibili i percorsi di fruizione del cimitero nelle aree non interessate dai lavori.
- Protezione delle superfici architettoniche (facciate, lesene, partiture lapidee) limitrofe alle lavorazioni mediante pannelli in cartone ondulato o teli imbottiti fissati senza penetrazioni nelle superfici storiche.
- Protezione delle sepolture adiacenti alle aree di lavorazione con teli impermeabili durante le operazioni di rimozione e posa dei materiali.
- Divieto assoluto di appoggiare attrezzature, materiali o detriti sulle superfici architettoniche, lapidee o decorate.
- Ogni intervento che si discosti dal progetto approvato e che possa interessare elementi di pregio storico-artistico deve essere preventivamente comunicato alla Direzione Lavori e, ove necessario, alla Soprintendenza.

4 GESTIONE DELLE SPECIE ARBOREE

(criterio 2.5.1 lett. c e d)

Non sono state rilevate specie arboree alloctone invasive (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*) nell'area di cantiere. Qualora se ne riscontrasse la presenza in corso d'opera, la rimozione — comprensiva di radici e ceppaie — è obbligatoria, con riferimento alla Watch-list della flora alloctona d'Italia (MASE).

Gli esemplari arborei conservati sono protetti come segue:

- Il perimetro di cantiere è tracciato in modo da escludere la zona radicale degli esemplari mantenuti (raggio di protezione convenzionale pari all'ampiezza della chioma).
- È vietato l'utilizzo degli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi, cavi o corpi illuminanti.
- È vietato il deposito di materiali di cantiere in prossimità degli esemplari protetti.
- Protezione del tronco con tavole in legno legate con corda, per tutta la durata dei lavori nelle aree adiacenti.

5 EFFICIENZA ENERGETICA E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

(criterio 2.5.1 lett. e)

- L'illuminazione del cantiere è realizzata con corpi illuminanti a LED o a scarica di gas a basso consumo.
- I generatori di corrente, ove necessari, sono del tipo eco-diesel con silenziatore.
- I mezzi di cantiere rispettano almeno la classe di emissioni Euro 4 per i motori diesel; è preferito l'utilizzo di mezzi elettrici o ibridi per le operazioni interne all'area cimiteriale.
- I mezzi di trasporto sono selezionati in base alla compatibilità dimensionale con gli accessi e gli spazi interni al cimitero: larghezza massima indicativa 2,50 m. Le lavorazioni in copertura sono condotte con ponteggi fissi o trabattelli; non sono ammessi autogrù o piattaforme aeree di ingombro eccedente.

6 GESTIONE DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI

(criterio 2.5.1 lett. f)

- Le lavorazioni rumorose (demolizioni, tagli, compattazioni) sono eseguite esclusivamente nelle fasce orarie consentite dalla normativa vigente (L. 447/1995 e Regolamento Comunale di Sesto San Giovanni).
- Sono impiegati compressori a ridotta emissione acustica e martelli demolitori con sistemi antivibranti.
- Nella fase di demolizione delle scale esterne, in prossimità dei percorsi cimiteriali in uso, è prevista l'installazione di schermature mobili antirumore nelle aree di lavorazione più critiche.
- Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) integra la valutazione previsionale di impatto acustico.

7 GESTIONE DELLE ACQUE DI CANTIERE

(criterio 2.5.1 lett. g e h)

- Le acque di lavaggio delle superfici architettoniche (neutrali o a bassissima concentrazione di detersivi biodegradabili) sono raccolte con sistemi di contenimento provvisori e convogliate in vasche di decantazione prima dello smaltimento.
- Le acque piovane che insistono sulle aree di cantiere sono intercettate da cunette provvisorie e convogliate alla rete di smaltimento esistente.
- È vietato lo smaltimento di acque di cantiere contaminate (emulsioni oleose, acque di lavaggio di betoniere) direttamente nella rete fognaria senza preventivo trattamento.

8 AGGIORNAMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE

Prima dell'apertura del cantiere, l'appaltatore aggiorna il presente Piano con le seguenti informazioni specifiche:

- Elenco dei mezzi di cantiere impiegati (targa, classe di emissioni, dimensioni) e verifica della compatibilità con gli accessi del cimitero.
- Schema di cantierizzazione con indicazione delle aree di stoccaggio materiali, dei percorsi interni e delle zone di carico/scarico.
- Nominativo del responsabile ambientale di cantiere.
- Elenco degli impianti autorizzati al recupero/smaltimento dei rifiuti da C&D (in coordinamento con ALL. CAM-03).
- Eventuale valutazione previsionale di impatto acustico, qualora richiesta dal Comune.

ALL. CAM-03	Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D	Criterio 2.5.4
Progetto	Manutenzione straordinaria gallerie monumentali — Cimitero Monumentale, Viale Rimembranze, Sesto San Giovanni (MI)	
Committente	Comune di Sesto San Giovanni	
Progettista	Arch. Marco Spada — Spada e Associati S.r.l.	
Livello di progettazione	Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)	

1 PREMESSA

Il presente Piano è redatto in adempimento al criterio 2.5.4 dell'Allegato 1 al D.M. 24 novembre 2025, che impone che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione (C&D) generati in cantiere — escluse le terre e le rocce da scavo — sia avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o recupero di materia.

Le quantità indicate sono stimate sulla base del Computo Metrico Estimativo del PFTE. L'appaltatore è tenuto a rendicontare a consuntivo le quantità effettive per ciascuna frazione, mediante formulari di trasporto (FIR) e documentazione degli impianti riceventi, da consegnare alla Direzione Lavori ai fini del collaudo.

2 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DA C&D ATTESI

Ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e del Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER/EWC), le principali frazioni di rifiuto attese sono classificate come segue:

Frazione di rifiuto	Codice CER	Pericoloso	Qtà stimata	Destinazione prevista
Coppi in laterizio rimossi (1.415 mq, peso medio 45 kg/mq)	17 01 03	No	≈ 64 t	Recupero: reimpiego parziale in sito + conferimento a impianto di recupero laterizi
Lastre in fibrocemento senza amianto rimosse (1.415 mq, peso medio 14 kg/mq)	17 06 05* → verifica	Verifica ⁽¹⁾	≈ 20 t	Conferimento a impianto autorizzato al recupero/smaltimento fibrocemento
Marmette in graniglia rimosse (775 mq, peso medio 45 kg/mq)	17 01 01	No	≈ 35 t	Recupero come aggregati riciclati — impianto di frantumazione autorizzato
Macerie da demolizione scale esterne (muretti + platee, ~22 mc)	17 01 07	No	≈ 46 t	Recupero come aggregati riciclati — impianto di trattamento rifiuti C&D

Elementi lapidei in serizzo da scale (pedate, alzate, zoccolature)	17 01 07	No	≈ 8 t	Reimpiego in sito (stima > 60% del volume rimosso) — residuo a recupero
Intonaci e rasature demolite (piano seminterrato e intradossi)	17 01 01	No	≈ 20 t	Recupero come aggregati riciclati — impianto di trattamento rifiuti C&D
Canaline, componenti impiantistici dismessi (metalli misti: rame, acciaio, PVC)	17 04 07 / 17 02 03	No	≈ 2 t	Recupero frazioni metalliche (rame, acciaio) — centro di raccolta autorizzato; PVC a recupero
Massetti e sottofondi demoliti (piano rialzato)	17 01 01	No	≈ 35 t ⁽²⁾	Recupero come aggregati riciclati — impianto di trattamento rifiuti C&D

(¹) La classificazione CER definitiva sarà confermata mediante verifica delle schede tecniche dei prodotti originali e, ove ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, mediante analisi di laboratorio prima della movimentazione. Se confermata l'assenza di amianto, il rifiuto è classificato 17 06 05* come non pericoloso.

(²) Stima basata su spessore medio massetto 6 cm × 775 mq + aree di raccordo.

3 STIMA DELLA QUOTA DI RECUPERO

Frazione	Peso stimato (t)	Quota a recupero (t)	% recupero
Coppi in laterizio	64	55(¹)	86%
Lastre fibrocemento	20	20	100%
Marmette in graniglia	35	35	100%
Macerie scale (laterocemento)	46	46	100%
Elementi lapidei in serizzo	8	8(²)	100%
Intonaci e rasature	20	20	100%
Canaline e componenti metallici	2	2	100%
Massetti e sottofondi	35	35	100%
TOTALE	230	221	96%

(¹) Si stima che circa il 14% dei coppi rimossi (≈ 9 t) non sia recuperabile per rottura durante la rimozione e sia conferito a discarica. Gli elementi integri sono separati e avviati a reimpiego parziale in sito o a impianto di recupero laterizi.

(²) Gli elementi lapidei in serizzo sono integralmente destinati al recupero: quelli compatibili (stima > 60% in volume) al reimpiego in sito nelle nuove scale, i residui a impianto di recupero lapidei.

4 MODALITÀ OPERATIVE DI GESTIONE IN CANTIERE

- I materiali da demolizione sono separati per frazioni omogenee direttamente in cantiere, nella zona di carico, prima del trasporto.
- I contenitori (cassoni scarrabili o big-bag) sono identificati con etichette indicanti la frazione di rifiuto e il codice CER.
- La movimentazione interna dei materiali è eseguita nel rispetto dei vincoli di accessibilità dell'area cimiteriale (mezzi di dimensioni limitate).
- Gli elementi lapidei in serizzo destinati al reimpiego sono puliti, accatastati in posizione protetta e inventariati prima della demolizione delle scale.
- È vietato il mescolamento di frazioni diverse nello stesso contenitore, in particolare di rifiuti pericolosi con non pericolosi.
- Il trasporto ai centri di recupero/smaltimento è eseguito da soggetti iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle categorie appropriate; per ogni trasporto è emesso il Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR).
- L'appaltatore conserva copia dei FIR e delle ricevute degli impianti riceventi e le consegna in originale alla Direzione Lavori al termine dei lavori.

5 AGGIORNAMENTO A CONSUNTIVO

Al termine dei lavori, l'appaltatore integra il presente piano con la rendicontazione effettiva delle quantità prodotte per ciascuna frazione, dei soggetti trasportatori, degli impianti di destinazione e della quota effettivamente avviata a recupero. La rendicontazione è allegata alla documentazione di collaudo.