Firmato digitalmente da:
Simone Di Girolamo
L'Aquila

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

DM 125/2022 – Lavori di messa in sicurezza del ponte al Km 15+226 della Sp 105 " Di Monte Cabbia"

CUP. F85F23000370001

ELABORATO:

RELAZIONE CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM)

N° TAV.

21

DATA

Luglio 2026

AGG.

SCALA

IL DIRIGENTE DEL SETTORE VIABILITA'

Ing. Nicolino D'AMICO

RUP: Arch. Wanda Ilinca PAOLINI

IL PROGETTISTA : ING. DI GIROLAMO SIMONE
VIA DELL'ARINGO N° S6 - 67100 - PRETURO (AQ)
P. Iva n.01726030669 - C.F. DGRSMN80C03A34SV
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI L'AQUILA 2328

RELAZIONE DI APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

D.M. 23 giugno 2022 – Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di infrastrutture stradali

Oggetto: Lavori di messa in sicurezza del ponte al km 15+226 della S.P. 105 "Monte Cabbia" – Comune di Montereale (AQ)

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta ai fini della verifica dell'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) previsti dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 23 giugno 2022, in conformità all'art. 57 del D.Lgs. 36/2023.

L'elaborato costituisce parte integrante del progetto esecutivo relativo ai lavori di messa in sicurezza del ponte ubicato al km 15+226 della S.P. 105 "Monte Cabbia", nel Comune di Montereale (AQ), e ha lo scopo di individuare le prescrizioni progettuali e gestionali necessarie affinché l'intervento sia realizzato secondo principi di sostenibilità ambientale, economia circolare, riduzione delle emissioni climalteranti, contenimento del consumo di risorse naturali e minimizzazione della produzione di rifiuti.

L'applicazione dei CAM riguarda sia la fase progettuale sia quella esecutiva, prevedendo specifici obblighi documentali e prestazionali a carico dell'Appaltatore.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La relazione è redatta con riferimento ai seguenti provvedimenti:

- D.Lgs. 36/2023 - Codice dei Contratti Pubblici;
- D.M. 23 giugno 2022 - Criteri Ambientali Minimi per strade;
- D.Lgs. 152/2006;
- Regolamento UE 2020/852 (Tassonomia europea);
- Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH);
- Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP);
- D.Lgs. 81/2008;
- NTC 2018 e Circolare n. 7/2019;

- Norme UNI, EN e ISO applicabili ai materiali impiegati.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento riguarda il consolidamento strutturale e l'adeguamento funzionale del ponte ubicato lungo la Strada Provinciale n. 105 "Monte Cabbia", al km 15+226, nel territorio comunale di Montereale.

Il manufatto attraversa il fiume Aterno-Pescara ed è costituito da un ponte in calcestruzzo armato ad unica campata di circa 14 m, con impalcato carrabile delimitato da cordoli e parapetti laterali. Le ispezioni effettuate hanno evidenziato diffuse forme di degrado del calcestruzzo, fenomeni di corrosione delle armature, fessurazioni degli elementi portanti e deterioramento delle opere accessorie, rendendo necessario un intervento di ripristino e miglioramento della sicurezza strutturale.

Le principali lavorazioni previste comprendono:

- rimozione del calcestruzzo ammalorato;
- passivazione delle armature esistenti;
- incamiciatura degli elementi strutturali mediante nuovo calcestruzzo armato con connettori metallici e rete elettrosaldata;
- rinforzo delle travi mediante sistemi compositi in fibra di carbonio (FRP);
- ripristino dell'impalcato;
- adeguamento delle opere di protezione laterale;
- sistemazione della scarpata mediante gabbioni metallici;
- ripristino delle opere di regimazione delle acque superficiali.

4. OBIETTIVI AMBIENTALI DELL'INTERVENTO

L'applicazione dei CAM è finalizzata al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- riduzione del consumo di materie prime vergini;
- incremento dell'utilizzo di materiali riciclati;
- minimizzazione della produzione di rifiuti;
- incremento del recupero dei materiali provenienti dalle demolizioni;

- riduzione delle emissioni di CO_2;
- contenimento delle polveri e del rumore durante le lavorazioni;
- tutela del corpo idrico attraversato dal ponte;
- protezione della vegetazione ripariale;
- limitazione delle interferenze con il traffico locale;
- miglioramento della durabilità dell'opera.

5. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

L'intervento interessa un'infrastruttura esistente senza consumo di nuovo suolo.

Le opere risultano circoscritte al ponte e alle immediate pertinenze stradali, con limitati interventi sulla scarpata e sulle opere di sostegno.

La presenza del corso d'acqua sottostante rende necessario adottare specifiche misure di prevenzione volte ad evitare:

- caduta di materiali nel letto del fiume;
- sversamento accidentale di oli o carburanti;
- dilavamento dei materiali cementizi;
- dispersione delle polveri di demolizione;
- contaminazione delle acque superficiali.

Particolare attenzione dovrà inoltre essere posta alla gestione delle demolizioni del calcestruzzo degradato e delle operazioni di sabbiatura e preparazione delle superfici, mediante sistemi di raccolta dei residui e corretto conferimento presso impianti autorizzati.

6. APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI AI MATERIALI DA COSTRUZIONE

6.1 Premessa

Le lavorazioni previste dal presente progetto prevedono l'impiego di materiali strutturali e prodotti da costruzione destinati al consolidamento e al ripristino di un'opera d'arte esistente. In applicazione del D.M.

23 giugno 2022, tutti i materiali dovranno essere selezionati privilegiando prodotti caratterizzati da elevate prestazioni ambientali, durabilità, riciclabilità e ridotto contenuto di sostanze pericolose.

L'Appaltatore, prima della posa in opera, dovrà trasmettere alla Direzione Lavori la documentazione comprovante la conformità ai requisiti ambientali previsti dai CAM, mediante Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD), certificazioni di prodotto, marcatura CE, Dichiarazioni di Prestazione (DoP), certificazioni relative al contenuto di materiale riciclato o altra documentazione equivalente prevista dalla normativa vigente.

6.2 Calcestruzzi strutturali e betoncini da ripristino

L'intervento prevede l'impiego di conglomerati cementizi strutturali e betoncini fibrorinforzati destinati all'incamiciatura delle pile, dei traversi e degli elementi portanti del ponte, nonché al ripristino dell'impalcato e delle porzioni di calcestruzzo ammalorato.

I prodotti impiegati dovranno garantire:

- conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni e alle norme UNI EN applicabili;
- adeguata durabilità nei confronti dell'ambiente esterno e dei cicli di gelo-disgelo;
- elevata resistenza agli agenti disgelanti utilizzati durante la stagione invernale;
- compatibilità chimico-fisica con il calcestruzzo esistente;
- riduzione dell'impronta ambientale del prodotto, privilegiando miscele con minore contenuto di clinker e l'impiego di aggiunte minerali ove tecnicamente compatibili.

La Direzione Lavori provvederà alla verifica della documentazione ambientale prodotta dal fornitore prima dell'accettazione dei materiali.

6.3 Acciai per armature e connettori metallici

Il progetto prevede l'impiego di armature integrative, barre di connessione, reti elettrosaldate e connettori metallici necessari alla realizzazione delle incamiciature strutturali e dei collegamenti con il calcestruzzo esistente.

Gli acciai dovranno essere conformi alle NTC 2018 e accompagnati da:

- marcatura CE, ove prevista;

- Dichiarazione di Prestazione (DoP);
- certificazione del produttore attestante la tracciabilità del materiale;
- documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato, ove disponibile, in conformità ai CAM.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla zincatura degli elementi metallici esposti agli agenti atmosferici, al fine di incrementarne la durabilità e ridurre gli interventi manutentivi futuri.

6.4 Sistemi di rinforzo strutturale in FRP

Per il rinforzo a flessione e a taglio delle travi è previsto l'impiego di sistemi compositi in fibra di carbonio (FRP) impregnati in situ mediante resine epossidiche.

Tali sistemi dovranno:

- essere muniti di Certificato di Valutazione Tecnica (CVT) rilasciato ai sensi della normativa nazionale;
- essere accompagnati dalla documentazione tecnica del produttore;
- rispettare i requisiti prestazionali previsti dal progetto strutturale;
- essere applicati esclusivamente su superfici opportunamente preparate, prive di parti incoerenti e perfettamente risanate.

Le resine impiegate dovranno presentare emissioni contenute di sostanze pericolose e rispettare la normativa europea in materia di sicurezza chimica (REACH e CLP).

6.5 Materiali per il ripristino corticale

Le malte tissotropiche, i prodotti passivanti, le resine da ancoraggio e gli altri materiali utilizzati per il risanamento del calcestruzzo dovranno essere conformi alla serie UNI EN 1504.

La scelta dei prodotti dovrà privilegiare formulazioni caratterizzate da:

- elevata durabilità;
- ridotta emissione di composti organici volatili (VOC);
- assenza di sostanze classificate come estremamente preoccupanti (SVHC), ove tecnicamente possibile;
- elevata compatibilità con il supporto esistente.

6.6 Gabbioni metallici

Per la sistemazione della scarpata è prevista la realizzazione di opere mediante gabbioni metallici riempiti con materiale lapideo.

Le reti metalliche dovranno essere protette contro la corrosione mediante zincatura o rivestimenti equivalenti idonei all'ambiente di esposizione.

Il materiale lapideo dovrà provenire, ove possibile, da cave autorizzate localizzate in prossimità del cantiere, al fine di ridurre le emissioni derivanti dal trasporto.

Qualora disponibili sul mercato, saranno privilegiati prodotti dotati di certificazioni ambientali di prodotto.

6.7 Conglomerati bituminosi

Le opere di ripristino della pavimentazione stradale dovranno prevedere conglomerati bituminosi conformi alle norme UNI EN di settore.

Sarà privilegiato l'impiego di miscele contenenti fresato d'asfalto recuperato (RAP), compatibilmente con le prestazioni richieste dal progetto e dalle prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Il produttore dovrà documentare la composizione della miscela e l'eventuale percentuale di materiale riciclato utilizzata.

6.8 Barriere di sicurezza stradali

Le nuove barriere di sicurezza dovranno essere conformi alla normativa vigente e dotate di marcatura CE.

Laddove disponibile sul mercato, sarà privilegiato l'approvvigionamento di sistemi prodotti con acciaio contenente materiale riciclato certificato e processi produttivi a ridotto impatto ambientale.

6.9 Materiali derivanti dalle demolizioni

Le attività di demolizione del calcestruzzo ammalorato e delle opere accessorie dovranno essere organizzate in modo da favorire il recupero delle frazioni riciclabili.

I materiali non riutilizzabili saranno conferiti esclusivamente presso impianti autorizzati, nel rispetto della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

L'Appaltatore dovrà documentare le quantità prodotte, recuperate e smaltite mediante formulari di identificazione dei rifiuti e ogni ulteriore documentazione prevista dalla normativa.

6.10 Verifiche della Direzione Lavori

Prima della posa in opera dei materiali, la Direzione Lavori procederà alla verifica della conformità ai requisiti ambientali previsti dal D.M. 23 giugno 2022, accertando la presenza della documentazione tecnica e ambientale richiesta.

La verifica comprenderà almeno:

- Dichiarazioni di Prestazione (DoP);
- marcatura CE;
- certificazioni ambientali di prodotto, ove previste;
- certificazioni relative al contenuto di materiale riciclato;
- schede tecniche e schede di sicurezza;
- eventuali EPD o documentazione equivalente;
- certificati di origine dei materiali;
- certificati di controllo della produzione in fabbrica.

L'accettazione dei materiali resterà subordinata all'esito positivo delle verifiche documentali e delle prove di accettazione previste dalla normativa tecnica vigente.

7. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E MISURE DI TUTELA AMBIENTALE

7.1 Premessa

L'organizzazione del cantiere costituisce uno degli elementi fondamentali per il conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale previsti dal D.M. 23 giugno 2022.

Nel caso in esame, le lavorazioni interesseranno un ponte esistente lungo la S.P. 105 "Monte Cabbia", con interventi che coinvolgono direttamente l'impalcato, le strutture portanti, le opere di sostegno e la scarpata prospiciente il corso d'acqua. Le attività saranno pertanto pianificate in modo da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente circostante, sulla circolazione stradale e sul reticolo idrografico.

7.2 Delimitazione del cantiere

Le aree operative dovranno essere rigorosamente delimitate mediante idonea segnaletica temporanea e sistemi di protezione conformi al Codice della Strada e al D.Lgs. 81/2008.

L'occupazione delle superfici dovrà essere limitata alle sole aree strettamente necessarie all'esecuzione delle lavorazioni, evitando l'interessamento di ulteriori porzioni di vegetazione o di suolo naturale.

Particolare attenzione dovrà essere posta alle aree poste al di sotto dell'impalcato, dove saranno realizzate le lavorazioni di consolidamento delle pile e delle travi.

7.3 Gestione della viabilità

Considerato che il ponte costituisce un collegamento della viabilità provinciale, l'esecuzione delle lavorazioni dovrà essere organizzata garantendo, ove tecnicamente possibile, la continuità della circolazione mediante restringimenti di carreggiata, sensi unici alternati o eventuali chiusure temporanee programmate.

Le limitazioni al traffico dovranno essere contenute al tempo strettamente necessario, riducendo conseguentemente le emissioni derivanti dalle code veicolari e dai percorsi alternativi.

7.4 Contenimento delle emissioni di polveri

Le lavorazioni previste comprendono demolizioni localizzate del calcestruzzo degradato, sabbiature, idroscarifiche, perforazioni e preparazione delle superfici destinate ai rinforzi strutturali.

Durante tali operazioni l'impresa dovrà adottare idonee misure di mitigazione, quali:

- bagnatura preventiva delle superfici oggetto di demolizione;
- utilizzo di attrezzature dotate di sistemi di aspirazione delle polveri;
- limitazione dell'altezza di caduta dei materiali di risulta;
- copertura dei cassoni destinati al trasporto dei rifiuti;
- periodica pulizia della carreggiata interessata dal transito dei mezzi.

Qualora le condizioni meteorologiche risultino particolarmente sfavorevoli (forte vento), le lavorazioni maggiormente polverulente dovranno essere sospese o opportunamente rimodulate.

7.5 Contenimento del rumore e delle vibrazioni

Le attrezzature impiegate dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di emissioni acustiche.

Le attività maggiormente rumorose, quali perforazioni, demolizioni localizzate e scarifiche, dovranno essere concentrate nelle fasce orarie diurne, limitandone la durata.

Dovrà essere garantita la regolare manutenzione dei macchinari al fine di contenere sia le emissioni sonore sia i consumi energetici.

7.6 Tutela del corso d'acqua

Poiché il ponte attraversa il fiume Aterno-Pescara, tutte le operazioni di cantiere dovranno essere svolte evitando qualsiasi contaminazione delle acque superficiali.

In particolare dovranno essere adottate le seguenti misure:

- divieto assoluto di scarico di acque di lavorazione nel corso d'acqua;
- raccolta delle acque derivanti dal lavaggio delle attrezzature;
- predisposizione di sistemi provvisionali atti ad intercettare eventuali materiali di demolizione;
- protezione dell'alveo durante le lavorazioni sull'intradosso del ponte;
- immediata rimozione di eventuali materiali accidentalmente dispersi.

Il rifornimento dei mezzi di cantiere dovrà avvenire esclusivamente in aree appositamente predisposte e dotate di idonei presidi antinquinamento.

7.7 Gestione dei carburanti e delle sostanze pericolose

I carburanti, gli oli lubrificanti, le resine epossidiche e gli altri prodotti chimici dovranno essere conservati in contenitori integri, collocati su superfici impermeabilizzate e protetti dagli agenti atmosferici.

L'impresa dovrà disporre in cantiere di kit per il pronto assorbimento di eventuali sversamenti accidentali e di procedure operative finalizzate alla tempestiva gestione delle emergenze ambientali.

7.8 Gestione dei rifiuti

Le lavorazioni produrranno principalmente:

- calcestruzzo demolito;
- conglomerato bituminoso derivante dalla scarifica dell'impalcato;
- acciaio da demolizione;
- imballaggi;
- residui delle lavorazioni di ripristino;
- contenitori di resine e prodotti chimici.

I rifiuti dovranno essere raccolti separatamente secondo la rispettiva tipologia e conferiti presso impianti autorizzati, privilegiando, ove possibile, il recupero di materia rispetto allo smaltimento.

L'Appaltatore dovrà mantenere aggiornata tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente, compresi formulari di identificazione dei rifiuti e registrazioni dei conferimenti.

7.9 Riduzione dei consumi energetici del cantiere

L'organizzazione del cantiere dovrà essere orientata alla riduzione dei consumi energetici mediante:

- impiego di macchinari di recente costruzione e a basse emissioni;
- spegnimento dei motori durante le soste prolungate;
- pianificazione delle attività al fine di limitare gli spostamenti interni;
- ottimizzazione delle consegne dei materiali;
- riduzione dei trasporti a vuoto.

Ove possibile, sarà privilegiato l'impiego di attrezzature elettriche rispetto a quelle alimentate esclusivamente da motori endotermici.

7.10 Tutela della vegetazione

Le aree vegetate limitrofe al ponte dovranno essere preservate da danneggiamenti accidentali.

L'eventuale rimozione della vegetazione infestante prevista dal progetto dovrà limitarsi alle sole porzioni strettamente necessarie all'esecuzione delle lavorazioni e al ripristino delle condizioni di sicurezza e ispezionabilità del manufatto.

Al termine dei lavori le aree temporaneamente occupate dovranno essere ripristinate, eliminando ogni materiale estraneo e riportando i luoghi alle condizioni originarie.

7.11 Monitoraggio ambientale durante l'esecuzione

La Direzione Lavori, con il supporto del Coordinatore per la Sicurezza ove previsto, verificherà periodicamente il rispetto delle prescrizioni ambientali mediante controlli documentali e sopralluoghi in cantiere.

Le verifiche riguarderanno in particolare:

- corretta gestione dei rifiuti;
- prevenzione degli sversamenti;
- pulizia delle aree di lavoro;
- contenimento delle polveri;
- corretta conservazione dei prodotti chimici;
- rispetto delle prescrizioni relative alla tutela del corso d'acqua;
- utilizzo dei materiali conformi ai requisiti ambientali previsti dai CAM.

L'eventuale riscontro di non conformità comporterà l'adozione delle necessarie azioni correttive prima della prosecuzione delle lavorazioni.

8. GESTIONE DEI RIFIUTI, ECONOMIA CIRCOLARE E UTILIZZO DELLE RISORSE

8.1 Premessa

Uno degli obiettivi fondamentali dei Criteri Ambientali Minimi è la progressiva transizione verso un modello di economia circolare, orientato alla riduzione della produzione di rifiuti, all'incremento del recupero di materia e alla diminuzione del consumo di risorse naturali.

Nel presente intervento, trattandosi della riqualificazione di un'infrastruttura esistente, assume particolare rilievo la gestione delle demolizioni selettive e il corretto avvio a recupero dei materiali derivanti dalle lavorazioni di ripristino.

Le attività di cantiere dovranno pertanto essere organizzate perseguendo la massima valorizzazione delle frazioni recuperabili, nel rispetto della normativa vigente e delle prescrizioni del D.M. 23 giugno 2022.

8.2 Principi di demolizione selettiva

Le operazioni di rimozione delle parti ammalorate del ponte dovranno essere eseguite privilegiando criteri di demolizione selettiva, al fine di limitare la contaminazione reciproca dei materiali e favorirne il successivo recupero.

Le demolizioni interesseranno principalmente:

- porzioni di calcestruzzo degradato;
- pavimentazione bituminosa esistente;
- elementi metallici deteriorati;
- barriere di sicurezza da sostituire;
- eventuali cordoli e manufatti accessori non più idonei al mantenimento in esercizio.

Durante tali lavorazioni dovrà essere evitata la miscelazione indiscriminata dei materiali, predisponendo idonee aree di deposito temporaneo distinte per tipologia.

8.3 Gestione delle principali tipologie di rifiuto

L'Appaltatore dovrà predisporre un'organizzazione del cantiere che consenta la raccolta separata delle diverse categorie di rifiuti prodotte.

In particolare saranno gestite separatamente almeno le seguenti frazioni:

- conglomerato bituminoso proveniente dalla scarifica dell'impalcato;
- calcestruzzo derivante dalle demolizioni;
- acciaio da demolizione;
- materiali metallici zincati;
- imballaggi in legno;
- imballaggi in plastica;
- imballaggi in cartone;
- contenitori di prodotti chimici;

- residui delle lavorazioni con resine epossidiche;
- rifiuti urbani assimilabili prodotti dal personale di cantiere.

La raccolta differenziata dovrà avvenire mediante contenitori identificati e collocati in aree facilmente accessibili ma tali da non interferire con la sicurezza del cantiere.

8.4 Recupero del conglomerato bituminoso

Il materiale derivante dalla scarifica della pavimentazione costituirà, ove tecnicamente idoneo, una risorsa da destinare al recupero presso impianti autorizzati per la produzione di nuovi conglomerati bituminosi.

L'Appaltatore dovrà evitare contaminazioni con terreno, calcestruzzo o altri materiali che possano comprometterne il successivo riutilizzo.

8.5 Recupero del calcestruzzo

Le porzioni di calcestruzzo demolite dovranno essere conferite presso impianti autorizzati al recupero dei rifiuti inerti, privilegiando il riutilizzo come aggregato riciclato per opere civili e stradali, qualora tecnicamente consentito.

Il recupero dei materiali da demolizione contribuisce alla riduzione del consumo di aggregati naturali e costituisce uno degli obiettivi perseguiti dai CAM.

8.6 Recupero degli elementi metallici

Le armature, le barriere metalliche, gli elementi zincati e gli altri componenti in acciaio rimossi durante le lavorazioni dovranno essere conferiti separatamente agli impianti di recupero.

L'acciaio rappresenta infatti uno dei materiali maggiormente riciclabili, consentendo il reinserimento nel ciclo produttivo con un significativo risparmio di energia e materie prime.

8.7 Gestione dei rifiuti derivanti dai sistemi FRP

L'intervento prevede l'impiego di sistemi di rinforzo mediante fibre di carbonio impregnate con resine epossidiche.

Durante la posa in opera dovranno essere raccolti separatamente:

- sfridi dei tessuti in fibra di carbonio;
- contenitori delle resine;
- rulli e materiali impregnati;
- DPI contaminati;
- residui di miscelazione.

Tali materiali dovranno essere gestiti secondo le indicazioni riportate nelle schede di sicurezza dei produttori e conferiti ad impianti autorizzati.

8.8 Deposito temporaneo dei rifiuti

Il deposito temporaneo dovrà essere organizzato in conformità all'art. 185-bis del D.Lgs. 152/2006.

L'area dovrà possedere almeno le seguenti caratteristiche:

- fondo stabile e facilmente ispezionabile;
- separazione delle diverse tipologie di rifiuto;
- protezione dei rifiuti sensibili agli agenti atmosferici;
- sistemi di contenimento per eventuali sversamenti accidentali;
- idonea cartellonistica identificativa.

I tempi di permanenza dei rifiuti in cantiere dovranno essere limitati allo stretto necessario.

8.9 Tracciabilità dei materiali

L'Appaltatore dovrà garantire la completa tracciabilità dei flussi di rifiuti mediante:

- formulari di identificazione dei rifiuti (FIR);
- registri previsti dalla normativa vigente, ove applicabili;
- documentazione di conferimento agli impianti autorizzati;
- attestazioni di recupero o smaltimento rilasciate dagli impianti destinatari.

Tutta la documentazione dovrà essere resa disponibile alla Direzione Lavori e al Responsabile Unico del Progetto in occasione degli stati di avanzamento e della contabilità finale.

8.10 Riduzione dell'impiego di materie prime

Parallelamente alla corretta gestione dei rifiuti, il progetto promuove la riduzione del consumo di risorse naturali mediante:

- mantenimento e consolidamento dell'opera esistente anziché sostituzione integrale del manufatto;
- recupero della capacità portante delle strutture esistenti attraverso interventi localizzati di incamiciatura e rinforzo con sistemi FRP;
- sostituzione esclusivamente degli elementi effettivamente degradati;
- utilizzo, ove disponibile e tecnicamente compatibile, di prodotti contenenti materiale riciclato certificato.

Tale approccio risulta coerente con i principi di sostenibilità ambientale perseguiti dai CAM, in quanto prolunga la vita utile dell'infrastruttura riducendo il fabbisogno di nuove materie prime e l'impatto ambientale complessivo dell'intervento.

8.11 Controlli della Direzione Lavori

Nel corso dell'esecuzione la Direzione Lavori provvederà a verificare:

- la corretta separazione dei rifiuti;
- il rispetto delle modalità di deposito temporaneo;
- la tracciabilità dei conferimenti;
- la presenza delle certificazioni ambientali dei materiali approvvigionati;
- la conformità delle forniture ai requisiti previsti dal D.M. 23 giugno 2022;
- il raggiungimento degli obiettivi di recupero previsti dal progetto e dalla normativa vigente.

L'esito dei controlli sarà riportato nei verbali di cantiere e costituirà elemento di verifica della corretta applicazione dei Criteri Ambientali Minimi.

9. VERIFICA DELLA CONFORMITÀ AI CAM E DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

9.1 Finalità del controllo

L'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi non si esaurisce nella fase progettuale, ma richiede un'attività di verifica continua durante l'esecuzione dell'appalto, finalizzata ad accertare che materiali, lavorazioni e modalità operative risultino effettivamente conformi ai requisiti ambientali previsti dal D.M. 23 giugno 2022.

La presente relazione individua pertanto la documentazione che dovrà essere prodotta dall'Appaltatore e le verifiche che saranno eseguite dalla Direzione Lavori e dal Responsabile Unico del Progetto nel corso dell'esecuzione.

9.2 Documentazione preliminare

Prima dell'avvio delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori, per ciascun materiale soggetto ai CAM, la documentazione comprovante la conformità ambientale.

A titolo esemplificativo, dovranno essere prodotti:

- Dichiarazioni di Prestazione (DoP);
- marcatura CE, ove prevista;
- schede tecniche dei prodotti;
- schede di sicurezza (SDS);
- certificazioni relative al contenuto di materiale riciclato, quando richieste;
- Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD), ove disponibili;
- Certificati di Valutazione Tecnica (CVT) per i sistemi di rinforzo strutturale;
- certificazioni del controllo della produzione in stabilimento (FPC), ove applicabili.

L'inizio della posa in opera dei materiali potrà avvenire solo successivamente alla verifica positiva della documentazione presentata.

9.3 Controlli sui materiali

Durante l'esecuzione saranno effettuati controlli documentali e, ove necessario, verifiche a campione sui materiali approvvigionati.

In particolare saranno verificati:

Calcestruzzi

- classe di resistenza prevista dal progetto;
- conformità alle NTC 2018;
- documentazione del produttore;
- caratteristiche prestazionali richieste per l'ambiente di esposizione.

Acciai

- certificati di origine;
- certificati di prova;
- marcatura CE;
- conformità alle prescrizioni progettuali.

Sistemi FRP

Per i rinforzi strutturali in fibra di carbonio saranno verificati:

- CVT vigente;
- compatibilità tra fibre, primer e resine;
- corretta preparazione del supporto;
- modalità di applicazione previste dal produttore;
- esecuzione delle prove di accettazione previste dal progetto.

Gabbioni metallici

Saranno verificati:

- qualità della zincatura;
- caratteristiche geometriche;
- conformità delle reti metalliche;
- provenienza del materiale lapideo impiegato.

9.4 Controlli durante l'esecuzione

La Direzione Lavori effettuerà verifiche periodiche mediante sopralluoghi finalizzati ad accertare:

- il rispetto delle prescrizioni ambientali riportate nella presente relazione;
- la corretta gestione del deposito temporaneo dei rifiuti;
- la separazione delle diverse frazioni merceologiche;
- il mantenimento delle condizioni di pulizia del cantiere;
- l'adozione delle misure di mitigazione delle polveri;
- la tutela del corso d'acqua;
- il corretto stoccaggio dei prodotti chimici;
- il rispetto delle prescrizioni relative alla sicurezza ambientale.

Gli esiti delle verifiche saranno riportati nei verbali di cantiere e, ove necessario, nelle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

9.5 Controlli specifici sulle lavorazioni strutturali

Considerata la particolare natura dell'intervento, saranno oggetto di specifica verifica:

- preparazione delle superfici in calcestruzzo;
- passivazione delle armature esistenti;
- corretta esecuzione delle perforazioni per i connettori;
- posa delle reti elettrosaldate;
- spessori delle incamiciature;
- corretta applicazione dei sistemi FRP;
- esecuzione delle prove previste dal progetto strutturale, comprese le prove di adesione (Pull-Off), ove previste.

9.6 Gestione delle non conformità

Qualora nel corso dei controlli emergano difformità rispetto ai requisiti ambientali previsti dai CAM, la Direzione Lavori potrà disporre:

- la sospensione della posa dei materiali interessati;

- la sostituzione delle forniture non conformi;
- l'adozione di misure correttive;
- l'esecuzione di prove integrative;
- la rimozione delle lavorazioni non conformi, qualora incompatibili con le prescrizioni progettuali.

Ogni non conformità dovrà essere formalmente registrata e chiusa esclusivamente dopo la verifica dell'avvenuto adeguamento.

9.7 Documentazione finale

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare un fascicolo riepilogativo contenente almeno:

- elenco dei materiali impiegati;
- certificazioni ambientali raccolte durante l'appalto;
- dichiarazioni relative ai materiali riciclati;
- formulari di identificazione dei rifiuti;
- attestazioni di recupero e smaltimento;
- documentazione fotografica delle principali fasi esecutive;
- verbali delle prove di accettazione;
- certificati relativi ai controlli sui materiali;
- eventuali aggiornamenti delle schede tecniche.

La documentazione costituirà parte integrante degli atti di collaudo dell'opera.

9.8 Ruolo della Direzione Lavori

La Direzione Lavori svolgerà un'attività di verifica e coordinamento finalizzata a garantire il rispetto delle prescrizioni ambientali contenute nel progetto e nella presente relazione.

In particolare provvederà a:

- verificare la completezza della documentazione trasmessa dall'Appaltatore;
- autorizzare l'impiego dei materiali solo dopo l'esito positivo delle verifiche;

- effettuare controlli periodici durante le lavorazioni;
- disporre eventuali integrazioni documentali;
- verificare il raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dal progetto;
- attestare, in sede di ultimazione dei lavori, l'avvenuta applicazione dei Criteri Ambientali Minimi.

9.9 Dichiarazione conclusiva di conformità

Sulla base delle prescrizioni contenute nel presente elaborato e delle verifiche che saranno effettuate nel corso dell'esecuzione, il progetto risulta impostato secondo i principi previsti dal **D.M. 23 giugno 2022** per i criteri ambientali minimi applicabili alle infrastrutture stradali.

La conformità definitiva ai CAM sarà attestata in fase esecutiva mediante la verifica della documentazione prodotta dall'Appaltatore, dei controlli svolti dalla Direzione Lavori e della corretta esecuzione delle lavorazioni.

10. CRITERI MIGLIORATIVI E BENEFICI AMBIENTALI DELL'INTERVENTO

10.1 Premessa

Oltre al rispetto dei requisiti obbligatori previsti dal D.M. 23 giugno 2022, il progetto presenta caratteristiche che contribuiscono al miglioramento delle prestazioni ambientali dell'opera durante il suo intero ciclo di vita.

L'intervento è infatti finalizzato al recupero funzionale e strutturale di un'infrastruttura esistente, perseguendo i principi di conservazione del patrimonio costruito e di riduzione del consumo di nuove risorse naturali.

10.2 Conservazione dell'opera esistente

L'intervento non prevede la demolizione e ricostruzione del ponte, bensì il consolidamento degli elementi strutturali esistenti mediante tecniche di rinforzo localizzato.

Questa scelta progettuale consente di:

- evitare il consumo di nuove risorse naturali necessarie alla realizzazione di un nuovo manufatto;
- ridurre la produzione di rifiuti da demolizione;

- limitare le emissioni di CO_2 associate alla produzione dei materiali da costruzione;
- preservare l'inserimento paesaggistico dell'opera esistente;
- ridurre i tempi di esecuzione e le interferenze con la viabilità.

Dal punto di vista ambientale, il recupero di un'infrastruttura esistente rappresenta una soluzione significativamente più sostenibile rispetto alla sua sostituzione integrale.

10.3 Incremento della durabilità

Gli interventi progettati sono orientati ad aumentare sensibilmente la vita utile del ponte mediante:

- eliminazione delle porzioni di calcestruzzo degradato;
- passivazione delle armature esistenti;
- incremento del copriferro mediante incamiciature in calcestruzzo armato;
- rinforzo strutturale mediante sistemi FRP;
- protezione degli elementi metallici contro la corrosione;
- ripristino delle opere di smaltimento delle acque meteoriche.

L'aumento della durabilità comporta una riduzione della frequenza degli interventi manutentivi futuri e, conseguentemente, una diminuzione dei consumi di materiali, energia e risorse economiche lungo il ciclo di vita dell'opera.

10.4 Riduzione delle emissioni climalteranti

L'approccio progettuale adottato determina una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra principalmente attraverso:

- mantenimento della struttura esistente;
- limitazione delle demolizioni;
- recupero dei materiali derivanti dalle lavorazioni;
- utilizzo di materiali durevoli;
- riduzione dei futuri interventi manutentivi.

Tali aspetti risultano pienamente coerenti con gli obiettivi di decarbonizzazione perseguiti dalle politiche ambientali nazionali ed europee.

10.5 Tutela del territorio

Le opere previste risultano interamente localizzate all'interno della sede stradale esistente e delle sue immediate pertinenze.

L'intervento non determina:

- consumo di nuovo suolo;
- impermeabilizzazione di superfici aggiuntive;
- modifiche sostanziali del paesaggio;
- alterazioni permanenti dell'assetto idraulico del corso d'acqua.

Anche l'intervento di sistemazione della scarpata mediante gabbioni è finalizzato alla stabilizzazione del versante e alla protezione dell'infrastruttura esistente, senza determinare significative modifiche morfologiche.

10.6 Miglioramento della sicurezza

L'intervento produce benefici indiretti anche sotto il profilo ambientale attraverso l'incremento della sicurezza della circolazione.

La riduzione del rischio di degrado strutturale e l'adeguamento delle opere accessorie consentono infatti di diminuire la probabilità di futuri interventi emergenziali, normalmente caratterizzati da maggior impatto ambientale rispetto ad una manutenzione programmata.

10.7 Miglioramento della manutenibilità

Le tecniche progettuali adottate consentono una maggiore ispezionabilità delle strutture e facilitano le future attività manutentive.

In particolare:

- la rimozione della vegetazione infestante permette una più agevole ispezione delle pile e dell'intradosso;

- il ripristino delle superfici protegge le armature dall'ulteriore degrado;
- le nuove opere risultano facilmente monitorabili durante il ciclo di vita dell'infrastruttura.

11. CONCLUSIONI

La presente relazione costituisce l'elaborato di verifica dell'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi previsti dal D.M. 23 giugno 2022 relativamente ai lavori di messa in sicurezza del ponte al km 15+226 della S.P. 105 "Monte Cabbia".

Dall'analisi della documentazione progettuale emerge che l'intervento è impostato secondo i principi della sostenibilità ambientale, privilegiando il recupero e la riqualificazione dell'infrastruttura esistente rispetto alla sua sostituzione, con conseguente riduzione del consumo di risorse naturali, della produzione di rifiuti e delle emissioni associate all'intero ciclo di vita dell'opera.

Le prescrizioni contenute nella presente relazione individuano gli adempimenti che dovranno essere rispettati dall'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori, con particolare riferimento a:

- approvvigionamento di materiali conformi ai CAM;
- gestione sostenibile del cantiere;
- corretta raccolta e recupero dei rifiuti;
- tutela del corso d'acqua e delle aree limitrofe;
- contenimento delle emissioni di polveri, rumore e sostanze inquinanti;
- verifica documentale della conformità ambientale dei prodotti impiegati.

L'effettiva conformità ai Criteri Ambientali Minimi sarà verificata nel corso dell'esecuzione dei lavori mediante i controlli della Direzione Lavori e del Responsabile Unico del Progetto, sulla base della documentazione tecnica e ambientale prodotta dall'Appaltatore.

Alla luce degli elaborati progettuali esaminati, l'intervento risulta coerente con gli obiettivi del **D.M. 23 giugno 2022** per le parti applicabili a un'opera di consolidamento e manutenzione straordinaria di un ponte esistente. Le prescrizioni contenute nella presente relazione costituiscono parte integrante della documentazione progettuale e dovranno essere recepite nei documenti contrattuali e nelle successive fasi esecutive, affinché l'opera sia realizzata nel pieno rispetto dei principi di sostenibilità ambientale, economia circolare e uso efficiente delle risorse.

IL PROGETTISTA

