

SOSTITUZIONE DEL PONTE DI RACCORDO AL CASELLO AUTOSTRADALE TRA VIA PISA, VIA DEI FIESCHI E VIA ROMA

Committente:

COMUNE DI RECCO



Progettista:



ing. P. Maestrelli

Responsabile della sicurezza in fase di progettazione:



ing. M. Goso



PROGETTO ESECUTIVO

NOME FILE			CODICE COMMESSA					TIPO		NUMERO TAVOLA				REV.	
PR2220_PE_R007_0			P	R	2	2	2	0	P	E	R	0	0	7	0
SCALA		TITOLO TAVOLA													
-		RELAZIONE CAM													
DATA															
Ottobre 2025															

D					
C					
B					
A					
0	Emissione	Ottobre 2025	SETECO	VACCAREZZA	MAESTRELLI
REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	6
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
2	INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
2.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	7
3	CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI.....	8
3.1	APPLICABILITÀ DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	8
3.2	SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI	10
3.2.1	CRITERIO 2.2.1 – SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA.....	10
3.2.2	CRITERIO 2.2.2 – EFFICIENZA FUNZIONALE E DURATA DELLA PAVIMENTAZIONE	11
3.2.3	CRITERIO 2.2.3 – TEMPERATURA DI POSA DEGLI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	12
3.2.4	CRITERIO 2.2.4 – EMISSIONE ACUSTICA DELLE PAVIMENTAZIONI.....	13
3.2.5	CRITERIO 2.2.5 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	14
3.2.6	CRITERIO 2.2.6 – DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA.....	15
3.2.7	CRITERIO 2.2.7 – RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE	15
3.2.8	CRITERIO 2.2.8 – RIUTILIZZO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO	16
3.3	SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	18
3.3.1	CRITERIO 2.3.1 – CIRCOLARITÀ DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE	18
3.3.2	CRITERIO 2.3.2 – CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI.....	21
3.3.3	CRITERIO 2.3.3 – PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBRO COMPRESSO	21
3.3.4	CRITERIO 2.3.4 – PRODOTTI IN ACCIAIO	22
3.3.5	CRITERIO 2.3.5 – PRODOTTI DI LEGNO O A BASE LEGNO.....	23
3.3.6	CRITERIO 2.3.6 – MURATURE IN PIETRAME E MISTE.....	23
3.3.7	CRITERIO 2.3.7 – SISTEMI DI DRENAGGIO LINEARE	23
3.3.8	CRITERIO 2.3.8 – TUBAZIONI IN GRES CERAMICO	24
3.3.9	CRITERIO 2.3.9 – TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO	24
3.3.10	CRITERIO 2.3.10 – BARRIERE ANTIRUMORE	25
3.4	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE	26
3.4.1	CRITERIO 2.4.1 – PRESTAZIONI AMBIENTALI DI CANTIERE.....	26
3.4.2	CRITERIO 2.4.2 – DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO.....	28
3.4.3	CRITERIO 2.4.3 – CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE	30
3.4.4	CRITERIO 2.4.4 – RINTERRI E RIEMPIMENTI	30

4 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE, MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI.....31

4.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI 31

4.1.1	CRITERIO 3.1.1 – RELAZIONE CAM.....	31
4.1.2	CRITERIO 3.1.2 – MODALITÀ DI GESTIONE DELL’IMPIANTO PRODUTTIVO DI CONGLOMERATO BITUMINOSO	31
4.1.3	CRITERIO 3.1.3 – TEMPERATURA DI MISCELAZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO	32
4.1.4	CRITERIO 3.1.4 – PERSONALE DI CANTIERE	33
4.1.5	CRITERIO 3.1.5 – MACCHINE OPERATRICI	33
4.1.6	CRITERIO 3.1.6 – GRASSI ED OLI LUBRIFICANTI PER IO VEICOLI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI	34

⌘ - ⌘ - ⌘ - ⌘ - ⌘



PROGETTO ESECUTIVO
PONTI SUL TORRENTE RECCO

Relazione CAM

PR2220_PE_R007

Rev. 0

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le modalità con cui è stato sviluppato il progetto esecutivo relativo agli interventi da prevedersi nel centro abitato del Comune di Recco per rispondere al DM 5 agosto 2024 *“Criteri Ambientali Minimi per l’affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade)”*, in G.U. Serie Generale n. 197 del 23-8-2024 ed in vigore dal 21 dicembre 2024.

Per ciascun criterio ambientale minimo individuato nei Decreti sopra menzionati, vengono indicate le modalità di recepimento o la motivazione della non applicabilità o dell’applicazione parziale del criterio stesso. Nel successivo capitolo vengono analizzati i *“Criteri per l’affidamento del servizio di progettazione di infrastrutture stradali”* definiti al Capitolo 2 dell’Allegato I al DM 5 agosto 2024, che includono:

1. Specifiche tecniche progettuali;
2. Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
3. Specifiche tecniche relative al cantiere.

1.1 Descrizione dell’intervento

Gli interventi di cui trattasi sono volti sia alla mitigazione del rischio idraulico connesso alle problematiche costituite dagli esistenti manufatti di attraversamento del corso d’acqua del torrente Recco, sia ad un significativo miglioramento della viabilità del traffico veicolare in tale settore urbano caratterizzato dalla presenza del raccordo con la rampa di accesso al casello dell’Autostrada A12 Genova-Sestri Levante.

L’intervento consiste sostanzialmente nella sostituzione dell’impalcato stradale e della passerella pedonale esistenti con un nuovo ponte. Tale struttura consentirà di ottenere un incrocio con circolazione a rotatoria. I nuovi marciapiedi protetti da barriera, i raccordi con i marciapiedi esistenti sulle sponde del torrente e le sistemazioni formeranno inoltre un nuovo sistema di percorsi pedonali che consentirà di abbandonare la passerella esistente.

Con gli interventi di cui al presente progetto ci si propone quindi di realizzare un cospicuo abbattimento del rischio di esondazioni sulla limitrofa area di fondovalle, densamente urbanizzata e caratterizzata dalla presenza di numerosi fabbricati destinati sia ad uso residenziale sia ad attività commerciali. Le verifiche idrauliche, specificamente condotte ed alle quali si rimanda, hanno dimostrato come i manufatti esistenti, ed in particolare l’impalcato stradale (di proprietà di Autostrade per l’Italia s.p.a.) e la passerella pedonale posizionata una trentina di metri più a monte, vengano a configurarsi quali elementi di criticità, sia per l’ingombro rappresentato dalla presenza di una pila in alveo per ciascuno dei due impalcati, sia per il ridotto franco idraulico costituito dall’intradosso delle strutture attuali.

2 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Per la descrizione dell'intervento si rimanda agli elaborati progettuali ed in particolare alla Relazione Generale tecnico illustrativa, codice PR2220_PE_R001_B.

2.1 Documentazione di progetto

Per l'elenco completo degli elaborati di progetto, si faccia riferimento al documento PR2220_PE_E001.

3 CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI

3.1 Applicabilità dei criteri ambientali minimi

Il progetto infrastrutturale è stato elaborato in conformità ai CAM ed i criteri sono stati ottemperati per quanto possibile in coerenza con le caratteristiche progettuali e funzionali dell'opera. La seguente tabella riassume i CAM applicati, quelli non applicati e non applicabili in base alla tipologia di intervento e alle caratteristiche funzionali e progettuali dell'intervento.

In tabella è definito: Criterio “*Non Applicabile*” quando il DM CAM non ne prevede l'applicazione vista la tipologia delle opere; Criterio “*Non Applicato*” indica quando il progetto non ha sviluppato i requisiti CAM per incongruenza con vincoli di altro tipo di cui si fornisce dettaglio.

TITOLO	APPLICABILITA'
CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI	
SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI	
Sostenibilità ambientale dell'opera	Applicato
Efficienza funzionale e durata della pavimentazione	Applicato
Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso	Applicato
Emissione acustica delle pavimentazioni	Applicato
Piano di manutenzione dell'opera	Applicato
Disassemblaggio e fine vita	Applicato
Rapporto sullo stato dell'ambiente	Non applicabile
Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero	Non applicabile
SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	
Circularità dei prodotti da costruzione	Applicato
Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	Applicato
Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso	Applicato
Prodotti in acciaio	Applicato
Prodotti di legno o a base legno	Non applicato
Murature in pietrame e miste	Non applicato
Sistemi di drenaggio lineare	Applicato
Tubazioni in Gres ceramico	Non applicato
Tubazioni in materiale plastico	Applicato
Barriere antirumore	Non applicabile
SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE	
Prestazioni ambientali di cantiere	Applicato
Demolizione selettiva, recupero e riciclo	Applicato
Conservazione dello strato superficiale	Non applicabile
Rinterri e riempimenti	Non applicabile
CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE	
Competenza tecnica del progettista	Applicato
Competenza tecnica del direttore dei lavori	Applicato
Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environmental, Social, Governance)	Non applicabile
Mitigazione della congestione del traffico in fase di cantiere	Non applicabile

CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE, MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI

CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI

Relazione CAM	Applicabile
Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso	Non applicabile
Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso	Non applicabile
Personale di cantiere	Applicabile
Macchine operatrici	Applicabile
Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	Applicabile
Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione	Applicabile
Grassi ed oli biodegradabili	Applicabile
Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata	Applicabile
Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti	Applicabile
CRITERI PREMIANTI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI	
Sistemi di gestione ambientale	Non Applicato
Appalto lavori basato su studi LCA	Non Applicato
Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance)	Non Applicato
Prestazioni ambientali migliorative dei prodotti da costruzione	Non Applicato
Contenuto di aggregato riciclato nel calcestruzzo	Non Applicato
Temperatura di posa in opera	Non Applicato
Trasporto del conglomerato bituminoso a caldo	Non Applicato
Emissione acustica delle pavimentazioni	Non Applicato
Vita utile della pavimentazione	Non Applicato
Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	Non Applicato
Lubrificanti biodegradabili (diversi dagli oli motore): possesso del marchio Ecolabel (UE)	Non Applicato
Grassi ed oli lubrificanti minerali: contenuto di base rigenerata	Non Applicato
Requisiti degli imballaggi degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)	Non Applicato
Prodotti da costruzione che rientrano in un sistema di scambio delle emissioni per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra	Non Applicato
Etichettature ambientali	Non Applicato

3.2 Specifiche tecniche progettuali per l'affidamento del servizio di progettazione di infrastrutture stradali

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori ai sensi dell'articolo 57 comma 2 del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36.

3.2.1 Criterio 2.2.1 – Sostenibilità ambientale dell'opera

Il progetto di nuova costruzione di strade, di adeguamento e ampliamento e di manutenzione straordinaria delle strade esistenti, prevede sistemi atti a ridurre l'inquinamento dell'aria, delle acque superficiali e di falda e del suolo dovuto al traffico. Tali sistemi possono includere:

- fasce verdi destinate a mitigare gli impatti indotti dal traffico veicolare e a protezione delle eventuali aree agricole limitrofe all'infrastruttura (cfr. ad esempio: ISPRA - Mitigazioni a verde con tecniche di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle strade - Manuali e Linee Guida 65.4/2010), compatibilmente con il contesto e in riferimento alla specifica localizzazione dell'intervento, ai vincoli e alle preesistenze nel territorio. La realizzazione delle fasce verdi dovrà essere conforme alle specifiche tecniche del decreto ministeriale 10 marzo 2020 "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde, per gli interventi di manutenzione, riqualificazione o nuova realizzazione" e ss.mm.ii;
- canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti e dell'infrastruttura stressa), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.
- drenaggi delle acque di dilavamento (materiali permeabili o sistemi di drenaggio quali trincee o canali filtranti, stagni o zona umide) prevedendo gli opportuni sistemi di depurazione delle acque ed evitando il sovraccarico della rete scolante e fognaria.

Inoltre, per i progetti di nuove strade urbane di tipo F e F-bis è previsto l'impiego di soluzioni progettuali che conseguano un indice di riflessione solare (Solar Reflectance Index, SRI) maggiore o uguale a 20, misurata tra 30 e 90 giorni dall'apertura al traffico, conformemente alla norma tecnica ASTM E1980-11(2019) Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces.

Per le aree di sosta o stazionamento, parcheggi, piste ciclabili, marciapiedi, piazze e di percorsi pedonali è previsto, invece, l'impiego di soluzioni progettuali che conseguano un indice di riflessione solare (Solar Reflectance Index, SRI) maggiore o uguale a 29.

Per le pavimentazioni stradali in galleria è richiesta una valutazione tecnico-ambientale sull'opportunità di utilizzo di materiali che abbiano un coefficiente medio di luminanza, definito nella norma UNI 11248 – Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche non inferiore a 0,1.

Modalità di applicazione

- Fasce verdi destinate a mitigare gli impatti indotti dal traffico veicolare: non necessaria in quanto non è previsto un aumento dei flussi di traffico.
- Canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste: non necessaria.
- Drenaggi delle acque di dilavamento: il sistema di drenaggio delle acque è previsto a progetto per tutta l'area di intervento.
- Indice di riflessione solare: non necessaria.
- Valutazione tecnico-ambientale: non necessaria.

3.2.2 Criterio 2.2.2 – Efficienza funzionale e durata della pavimentazione

Il progetto di pavimentazioni di nuove strade ed il progetto di risanamento profondo di pavimentazioni esistenti deve avere come obiettivo una vita utile di venti anni, cioè la pavimentazione deve essere in grado di sopportare il passaggio del numero di assi standard previsti per i primi venti anni di esercizio ad esclusione dello strato di usura, in quanto esso è fisiologicamente soggetto a decadimento funzionale in tempi più brevi.

In caso di risanamento superficiale, ossia di rifacimento di binder e usura o della sola usura, il progettista verifica che gli strati sottostanti, di base e fondazione, abbiano una adeguata portanza in relazione al carico di traffico in modo che l'intervento garantisca una durata teorica di almeno cinque anni.

Tale criterio non si applica alle riparazioni superficiali di emergenza finalizzate al ripristino immediato dell'aderenza e della regolarità superficiali ai fini della sicurezza della circolazione.

Modalità di applicazione

A progetto è prevista una pavimentazione nuova per tutta l'area. La tipologia di materiale è allo stato dell'arte per quanto riguarda le materie prime e la produzione. E' stato inoltre inserito al progetto lo studio dei tracciati della viabilità per garantire l'ottimale raccordo con le direttrici esistenti.

3.2.3 Criterio 2.2.3 – Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso

Tale criterio non si applica alle pavimentazioni chiare, ai conglomerati bituminosi prodotti con bitumi modificati con elevato tenore di polimeri e alle miscele con leganti bituminosi epossidici.

Per le strade urbane e per le tratte di strade extraurbane poste a distanze inferiori ai 1000 m dai centri abitati, delimitati così come previsto dall'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992 n.495, "Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice della strada", il progetto prevede una temperatura massima di posa delle miscele bituminose di 120°C (tecnologia dei conglomerati tiepidi). Nei seguenti casi, invece, la temperatura massima di posa è di 140°C:

- a) strati della pavimentazione per i quali siano richiesti particolari prestazioni acustiche sulla base del criterio obbligatorio "2.2.4 Emissione acustica delle pavimentazioni" e del criterio premiante "3.2.8 Emissione acustica delle pavimentazioni";
- b) strati della pavimentazione per i quali è previsto l'utilizzo di conglomerati bituminosi preparati con bitumi
modificati oppure di conglomerati bituminosi additivati con *compound* polimerici.

Oltre i 1000 metri dai centri abitati è consentita una temperatura di posa massima di 150°C per conglomerati bituminosi con bitume normale, e di 165°C per conglomerati bituminosi prodotti con bitumi modificati ad alta viscosità, di cui alla lettera b).

Il capitolato speciale d'appalto descrive le caratteristiche dei materiali da utilizzare, le specifiche tecniche per la corretta posa dei conglomerati bituminosi in conformità al presente criterio e riferimenti dettagliati alle modalità e alla frequenza dei controlli rispetto alla temperatura di posa in fase di esecuzione.

Modalità di applicazione

Il criterio è soddisfatto in quanto tutti i pacchetti di pavimentazione previsti prevedono l'impiego di bitume modificato che opportunamente additivato si adatta all'impiego nelle tecnologie a tiepido garantendo l'isoprestazione rispetto ai requisiti di CSA e le prescrizioni sui materiali richieste dal progetto.

3.2.4 Criterio 2.2.4 – Emissione acustica delle pavimentazioni

Il progetto prevede che, nel caso di realizzazione di nuove strade, manutenzione straordinaria o adeguamento, si utilizzino miscele per strati di usura aventi prestazioni acustiche tali da contenere il rumore da rotolamento immesso nell'ambiente circostante, a condizione che non si verifichi una riduzione delle prestazioni, comprese l'aderenza.

A tal fine, la miscela deve garantire, fatte salve le prestazioni meccaniche e funzionali dello strato di usura necessarie per la sicurezza, un livello di emissione acustica LCPX, rilevabile con il metodo *Close Proximity* (CPX) secondo la norma UNI EN ISO 11819-2, inferiore ai valori limite espressi nella seguente tabella:

Valori per le miscele per strati di usura di tipo chiuso.

Velocità in km/h	40	50	60	70	80	90	110	130
LCPX + 0 limite in dB(A)	88,0	91,0	93,5	96,0	97,5	99,0	101,5	103,5

Il valore LCPX + 0 si riferisce al tempo zero di apertura al traffico. Le prove devono mettere in evidenza che i risultati sperimentali rispettino il livello dichiarato in progetto di LCPX + 0 dB(A).

Modalità di applicazione

La miscela bituminosa per lo strato di usura, di tipo chiuso conforme alla UNI EN 13108, dovrà garantire livelli di emissione LCPX conformi ai limiti prescritti dalla norma UNI EN ISO 11819-2 (metodo CPX), come previsto nel CSA e dal CAM Strade.

3.2.5 Criterio 2.2.5 – Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto esecutivo include un piano di manutenzione dell'opera che indichi il livello di degrado delle caratteristiche strutturali e funzionali della pavimentazione a cui vengono attivate le opere manutentive preventive degli strati superficiali che siano alternative al rifacimento, ad esempio sigillature, trattamenti superficiali, preferibilmente a freddo compatibilmente con le esigenze di durabilità, ecc., in modo da ridurre l'esigenza di interventi d'urgenza e, di conseguenza, limitare l'utilizzo di materie prime non rinnovabili necessarie per l'intervento (aggregati e bitume) e ridurre i disagi conseguenti alla chiusura del tratto stradale da mantenere. Il rifacimento dell'intera infrastruttura o di sue parti deve essere previsto nel caso di severe difettosità identificate come tali secondo le modalità e le verifiche previste nel piano stesso o a fine vita utile.

Modalità di applicazione

Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente, non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni, ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone. Si veda il piano di manutenzione di progetto

3.2.6 Criterio 2.2.6 – Disassemblaggio e fine vita

Il progetto di nuova costruzione di strade o rifacimento della pavimentazione, prevede che almeno l'80% peso/peso dei componenti e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi destinato a recupero, riciclo o riutilizzo.

Modalità di applicazione

Il progettista della decostruzione redigerà il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 - "Sustainability in buildings and civil engineering works-Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75:2020 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, con allegate le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate, dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nella costruzione, è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a recupero o riciclo. A tale scopo, gli elaborati progettuali dovranno essere corredati dell'audit di pre-demolizione, in base al quale dovrà essere predisposto il piano di gestione dei rifiuti di cantiere (PGRC), sottoscritti entrambi dal progettista e dal RUP della stazione appaltante in fase di validazione degli elaborati d'appalto.

3.2.7 Criterio 2.2.7 – Rapporto sullo stato dell'ambiente

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di cui all'art. 6 comma 5 (procedure VIA) del D.Lgs. 152/2006, il criterio non si applica.

Al progetto di nuova costruzione di infrastrutture è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato *ante operam* delle diverse componenti ambientali del sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.

Modalità di applicazione

In fase di progettazione definitiva è stata redatta la relativa relazione tecnica.

Non applicabile in questa fase progettuale.

3.2.8 Criterio 2.2.8 – Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero

Ai fini dell'applicazione di questo criterio valgono le seguenti definizioni.

- **Fresato:** *materiale della pavimentazione stradale rimosso mediante fresatura a freddo.*
- **Conglomerato bituminoso di recupero (RA):** *conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione della pavimentazione mediante fresatura a freddo (c.d. fresato), oppure con altre macchine di cantiere, ottenuto in sito, lavorato, adatto e pronto per essere utilizzato come materiale costituente per conglomerato bituminoso.*
- **Granulato di conglomerato bituminoso:** *conglomerato bituminoso che ha cessato di essere rifiuto a seguito di una o più operazioni di recupero di cui all'articolo 184 -ter, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto delle disposizioni del D.M. 28 marzo, n. 69, Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. In tale criterio è fatto riferimento al volume del materiale perché è ritenuto che il progettista trovi più semplice applicare il criterio, rispetto al criterio "2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione", elaborato in riferimento ai prodotti da costruzione per i quali le caratteristiche sono stabilite rispetto al peso.*

Per gli interventi di risanamento profondo che includono lo strato di fondazione, il progettista adotta soluzioni tecniche tali da consentire l'utilizzo di almeno il 70% in volume di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, riferito al peso del prodotto finito, secco su secco. Per gli interventi di risanamento profondo che non includono lo strato di fondazione, valgono le prescrizioni di cui al criterio "2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione".

L'obiettivo del 70% di materia riciclata può essere perseguito con la stabilizzazione dello strato di fondazione e con il riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero nella produzione dei conglomerati bituminosi a caldo, nella realizzazione di strati di base a freddo e di strati di fondazione stabilizzati con cemento ed emulsione bituminosa o bitume schiumato.

Nelle tecniche di riciclaggio a freddo, ossia base a freddo e strati di fondazione stabilizzati con cemento ed emulsione bituminosa o bitume schiumato, che prevedono la miscelazione in sito mediante macchine stabilizzatrici, può essere impiegato direttamente il fresato proveniente dalla demolizione della pavimentazione esistente.

Qualora sia prevista la miscelazione mediante impianti mobili o impianti fissi deve essere impiegato granulato di conglomerato bituminoso eventualmente integrato con aggregati naturali o di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti. Negli interventi di manutenzione di tipo superficiale, ossia che includono binder e tappeto di usura, si rimanda al criterio "2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione" per le percentuali di reimpiego del materiale previste per ciascuno strato.

Il granulato di conglomerato bituminoso riutilizzato può non essere necessariamente il conglomerato bituminoso di recupero proveniente dalla demolizione della pavimentazione oggetto dell'intervento, ma può provenire anche da altri siti di stoccaggio, purché conforme alle prescrizioni delle norme vigenti in materia

ambientale. Nella costruzione di nuove strade, il progetto prevede l'impiego di almeno il 20% di granulato di conglomerato bituminoso, riferito al volume complessivo degli strati della pavimentazione.

Modalità di applicazione

Non applicabile

3.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione

I prodotti, le componenti e i materiali che verranno utilizzati per il progetto dall'appaltatore dovranno rispettare le specifiche tecniche indicate nel Capitolato Speciale d'appalto e negli elaborati progettuali e saranno oggetto di verifica in cantiere da parte della Stazione Appaltante e/o Direzione Lavori. Il Capitolato speciale d'appalto riporta altresì la richiesta per i fabbricanti di fornire la dichiarazione di prestazione, per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata. L'utilizzo nell'opera dei materiali è comunque subordinato all'approvazione della Direzione Lavori: l'impresa appaltatrice deve sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori le schede tecniche dei prodotti dalle quali si evinca il rispetto delle prestazioni richieste.

3.3.1 Criterio 2.3.1 – Circolarità dei prodotti da costruzione

Il progetto di nuova costruzione di strade prevede l'impiego di prodotti da costruzione con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, riferito al peso del prodotto finito, secco su secco, secondo le percentuali minime di seguito indicate, garantendo complessivamente le stesse prestazioni ottenibili con materiali di primo impiego. Nel caso di interventi su strade esistenti, la materia recuperata proviene, per quanto possibile dallo stesso corpo stradale oggetto di intervento.

Corpo stradale

Bonifica del piano di posa del rilevato	$\geq 70\%$
Corpo del rilevato	$\geq 70\%$
Sottofondo	$\geq 70\%$

Strati di fondazione o base in pavimentazioni flessibili e semirigide

Fondazione in misto granulare non legato	$\geq 50\%$
Fondazione in misto granulare legato (con legante idraulico o legante idrocarburico)	$\geq 50\%$
Misto cementato	$\geq 50\%$

Strati in conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili e semirigide

Conglomerati con bitumi normali	
Base o Base/binder	$\geq 35\%$
Collegamento o Binder	$\geq 30\%$
Usure chiuse	$\geq 15\%$

Conglomerati con bitumi modificati con polimeri oppure conglomerati bituminosi additivati con <i>compound</i> polimerici	
Base o Base/binder	$\geq 25\%$
Collegamento o Binder	$\geq 20\%$
Usure chiuse e drenanti	$\geq 10\%$

Le percentuali minime indicate nelle seguenti tabelle si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Nei conglomerati bituminosi a caldo, con bitumi normali e con bitumi modificati, l'utilizzo di granulato di conglomerato bituminoso in quantità superiore alle percentuali minime indicate nelle tabelle, a prescindere dall'impiego di altre tipologie di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, non deve incidere negativamente sugli aspetti prestazionali e su quelli funzionali della pavimentazione.

Per il raggiungimento di prestazioni non inferiori a quelle di progetto possono essere utilizzati impianti di produzione adeguati o tecnologie innovative, additivi, leganti bituminosi appositamente formulati e qualsiasi altro prodotto in grado di compensare l'eventuale riduzione della prestazione provocata dall'impiego di una maggiore quantità di granulato.

Il progetto prevede che l'impresa presenti, unitamente allo studio della miscela, una relazione che descrive i materiali e le tecnologie proposte.

Tale relazione deve illustrare le specifiche tecnologie produttive ed esecutive e i materiali che si intendono impiegare e deve essere corredata da documentazione tecnico-scientifica, studi di laboratorio e applicazioni in vera grandezza atti a dimostrare che il maggior quantitativo di granulato di conglomerato bituminoso non incide negativamente sulla vita utile della pavimentazione, cioè che la miscela proposta deve avere prestazioni non inferiori a quelle del progetto a base di gara e deve rispettare tutti i requisiti prestazionali imposti dalle specifiche norme tecniche.

Pavimentazioni rigide (in calcestruzzo o resina)

Per pavimentazioni ad elementi, ossia una pavimentazione nella quale la sovrastruttura è formata, nella sua parte più superficiale, da elementi separati e giustapposti, quali cubetti, blocchi, basoli, lastre, masselli di calcestruzzo, ecc., eventualmente sigillati in opera nei giunti, almeno il 5% per realizzare lo strato pedonale, carrabile o ciclabile della pavimentazione.

Fondazione in misto granulare	$\geq 50\%$
Misto cementato	$\geq 50\%$
Lastra in calcestruzzo	$\geq 5\%$

Per le piste ciclabili, il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, riferito al peso del prodotto finito, secco su secco, deve essere di almeno il 70%, quando l'intervento è inclusivo sia del corpo stradale che della pavimentazione.

Nei conglomerati bituminosi a freddo destinati alla manutenzione stradale di emergenza, per esempio per la chiusura di buche, è previsto l'impiego di almeno il 50% di granulato di conglomerato bituminoso.

Modalità di applicazione

Il requisito CAM applicabile al progetto. Si rimanda alla fase di esecuzione dell'opera la verifica di conformità al criterio.

3.3.2 Criterio 2.3.2 – Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materia recuperata riciclata, o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua, intesa come acqua efficace e acqua di assorbimento. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Modalità di applicazione

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel presente criterio CAM, e vengono prescritti all'interno del Capitolato. L'impresa di costruzione dovrà fornire la certificazione dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati nel criterio CAM di cui sopra.

3.3.3 Criterio 2.3.3 – Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo hanno un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Modalità di applicazione

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel presente criterio CAM, e vengono prescritti all'interno del Capitolato. L'impresa di costruzione dovrà fornire la certificazione dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati nel criterio CAM di cui sopra.

3.3.4 Criterio 2.3.4 – Prodotti in acciaio

Per gli usi strutturali, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato, intendendo le percentuali indicate come somma delle tre frazioni:

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

Per gli usi non strutturali, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato:

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

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione.

Modalità di applicazione

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel presente criterio CAM, e vengono prescritti all'interno del Capitolato. L'impresa di costruzione dovrà fornire la certificazione dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati nel criterio CAM di cui sopra.

3.3.5 Criterio 2.3.5 – Prodotti di legno o a base legno

Tutti i prodotti di legno o a base legno utilizzati nel progetto, se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali, devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato alla lettera a) della verifica o, se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, rispettare le percentuali di riciclato come indicato alla lettera b). Qualora il prodotto sia costituito da legno da recupero la verifica del rispetto del criterio fa riferimento al punto c).

Modalità di applicazione

Non applicato.

3.3.6 Criterio 2.3.6 – Murature in pietrame e miste

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

Modalità di applicazione

Non applicato.

3.3.7 Criterio 2.3.7 – Sistemi di drenaggio lineare

Nel caso il progetto preveda la realizzazione di sistemi di drenaggio lineare in aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni, mediante l'adozione di soluzioni che prevedono l'utilizzo di prodotti prefabbricati o realizzati in situ, questi sono conformi alla norma UNI EN 1433. I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “2.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”.

Modalità di applicazione

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel presente criterio CAM, e vengono prescritti all'interno del Capitolato. L'impresa di costruzione dovrà fornire la certificazione dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati nel criterio CAM di cui sopra.

3.3.8 Criterio 2.3.8 – Tubazioni in Gres ceramico

Le tubazioni in gres ceramico usate per reti di fognatura, sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 30% sul peso del prodotto.

Modalità di applicazione

Non applicato.

3.3.9 Criterio 2.3.9 – Tubazioni in materiale plastico

Le tubazioni in materiale plastico sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto. Il presente criterio non è applicabile alle condutture, tubazioni e canalizzazioni elettriche rientranti nella Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE.

Modalità di applicazione

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel presente criterio CAM, e vengono prescritti all'interno del Capitolato. L'impresa di costruzione dovrà fornire la certificazione dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati nel criterio CAM di cui sopra.

3.3.10 Criterio 2.3.10 – Barriere antirumore

Le barriere antirumore sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, secondo quanto previsto nei criteri n. 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6 per i rispettivi materiali utilizzati nella loro realizzazione.

Per quanto riguarda altri materiali di utilizzo corrente nella realizzazione di barriere antirumore, valgono i seguenti limiti percentuali in peso di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti:

- Alluminio: 70%
- PVC: 40%
- Lana di vetro: 60%
- Lana di roccia: 15%
- Fibre di poliestere o altri materiali sintetici: 50%

Per quanto riguarda i materiali isolanti costituiti da lane minerali, queste sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

Modalità di applicazione

Non si prevede l'installazione di barriere antirumore.

Non applicabile.

3.4 Specifiche tecniche relative al cantiere

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori, ai sensi dell'articolo 57 comma 2 del D.Lgs. 36/2023. Sono costituiti da criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere. Il progettista li integra nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

3.4.1 Criterio 2.4.1 – Prestazioni ambientali di cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

- individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
- definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive, in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico tramite protezione con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc. Nel caso che sia tecnicamente impossibile salvaguardare alcuni esemplari, è garantito il ripristino a termine lavori con equivalenza tra stato ante e post operam;
- disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico;
- definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- in coerenza con la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e con gli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico, anche tenendo conto della valutazione del rumore nell'ambito della documentazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, sono definite le misure idonee per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo

ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e

- compressori a ridotta emissione acustica;
- definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli aggregati, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere delle aree di lavorazione e delle piste utilizzate dai mezzi di trasporto;
- definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei suoi diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato.
- definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- misure per implementare la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc., individuando le aree da adibire a deposito temporaneo e gli spazi opportunamente attrezzati con idonei cassonetti o contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata ecc.

Modalità di applicazione

Si rimanda agli elaborati di progetto relativi a sicurezza e cantierizzazione.

3.4.2 Criterio 2.4.2 – Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione delle opere viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, conformemente a quanto disposto dall'art.181 co.4 lett. b) del decreto legislativo n. 152 del 2006, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

In caso di manutenzione profonda, il progetto della demolizione deve seguire le indicazioni relative alla fase progettuale della UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare”.

Il progetto riporta la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) “Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti” del 2016; UNI/PdR 75.

Tale stima include le seguenti:

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

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

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

recuperabili. Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170302, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a

operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;

- le frazioni miste di rifiuti inerti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

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

Modalità di applicazione

Poiché gli interventi di progetto prevedono demolizioni parziali e i quantitativi risultano tali da non consentire di eseguire il riciclo dei materiali di demolizione nell'ambito dello stesso appalto, il progetto prevede il trasporto dei materiali di demolizione ad appositi impianti di recupero che possono recuperare il materiale in altre opere previste nel contesto territoriale di riferimento.

Qualora in fase di censimento gli impianti di recupero non fossero disponibili o particolarmente lontani dall'area di intervento bisognerà evidenziare la mancata sostenibilità di tale scelta e quindi giustificare il relativo trasporto a discarica del materiale.

I rifiuti risultanti dalle attività di demolizione delle opere esistenti, riconducibili a manufatti in calcestruzzo, sono costituiti principalmente dalla frazione inerte (cemento, calcestruzzo); si prevede pertanto principalmente il recupero delle seguenti tipologie: Cemento (CER 17.01.01), Plastica (CER 17.02.03), Asfalto (CER 17.03.01) e Metalli (CER 17.04.05).

3.4.3 Criterio 2.4.3 – Conservazione dello strato superficiale

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto di cui al comma 1 dell'articolo 48 del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, convertito con modificazioni dalla legge 21 aprile 2023, n. 41 e, nelle more della sua adozione, al decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento¹ del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo.

Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Modalità di applicazione

Non applicabile.

3.4.4 Criterio 2.4.4 – Rinterri e riempimenti

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.4.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e, per gli aggregati grossi, con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104:2016.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 50% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Modalità di applicazione

Non applicabile.

4 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE, MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI

Tutte le clausole contrattuali, ai sensi dell’articolo 57 comma 2 del D.Lgs. 36/2023, sono obbligatorie per l’appaltatore dei lavori e devono essere riportate dal progettista nel capitolato speciale d’appalto del progetto esecutivo.

4.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI DI INFRASTRUTTURE STRADALI

4.1.1 Criterio 3.1.1 – Relazione CAM

L’aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio di cui al presente capitolo, descrive le scelte e le procedure gestionali che garantiscono la conformità ai criteri, dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri e indica i mezzi di prova da presentare alla direzione lavori.

4.1.2 Criterio 3.1.2 – Modalità di gestione dell’impianto produttivo di conglomerato bituminoso

L’appaltatore si rifornisce in impianti per la produzione di conglomerato bituminoso idonei alla lavorazione del conglomerato bituminoso di recupero.

L’impianto di produzione del conglomerato bituminoso deve essere attrezzato per una corretta gestione delle materie prime e per la riduzione degli impatti ambientali. In particolare, gli impianti devono essere attrezzati con linee e dispositivi atti all’introduzione del granulato, adeguati alla percentuale di recupero prevista in progetto.

Gli impianti prevedono, inoltre:

- a) lo stoccaggio delle sabbie immediatamente destinate alla miscelazione e del conglomerato bituminoso di recupero sotto una tettoia o in un capannone ventilato, consentendo così di ridurre i consumi energetici necessari per eliminare l’umidità contenuta nel materiale e al tempo stesso ridurre le emissioni odorigene;
- b) l’impiego di gas metano, o gas metano liquido o biometano o idrogeno o alla produzione di energia da pannelli fotovoltaici per alimentazione dei macchinari o per l’illuminazione;
- c) la gestione dei fumi e delle polveri;
- d) la gestione delle emissioni odorigene.

Modalità di applicazione

N.A.

4.1.3 Criterio 3.1.3 – Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso

La massima temperatura di miscelazione all'impianto di produzione del conglomerato bituminoso con bitume tal quale è inferiore di 20°C rispetto a quella massima imposta dalle normative della serie UNI EN 13108 in base al grado del bitume utilizzato.

Nel caso di uso di conglomerato bituminoso con bitumi duri secondo la norma UNI EN 13305, o bitumi modificati secondo la norma UNI EN 14023 o conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici e, in generale, ad alta viscosità, la temperatura di miscelazione deve essere inferiore o uguale a 175°C.

La temperatura effettiva di miscelazione è scelta sulla base delle temperature esterne, delle caratteristiche dei materiali componenti e loro modalità di stoccaggio, della distanza del cantiere dall'impianto, in modo da avere la corretta temperatura di posa come specificato al criterio "2.2.3 Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso".

Modalità di applicazione

N.A.

4.1.4 Criterio 3.1.4 – Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri e, più in generale, su tutte le misure di sostenibilità ambientale del cantiere indicate al capitolo “2.4 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere” del presente documento.

Modalità di applicazione

Entro congruo termine dalla data di stipula del contratto, l’aggiudicatario presenta al direttore dei lavori idonea documentazione, attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento sui temi indicati dal criterio, quali curriculum, diplomi, attestati di partecipazione ad attività formative inerenti i temi elencati nel criterio oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

4.1.5 Criterio 3.1.5 – Macchine operatrici

I motori termici delle macchine operatrici sono di fase IV a decorrere dal 1° gennaio 2025, e di fase V a decorrere dal 1° gennaio 2028. Le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal Regolamento UE 1268/2016 modificato dal Regolamento UE 2020/1040.

Modalità di applicazione

Prima dell’ingresso delle macchine in cantiere l’appaltatore presenta, al direttore dei lavori, i manuali d’uso e manutenzione o i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

4.1.6 Criterio 3.1.6 – Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

4.1.6.1 *Criterio 3.1.6.1 – Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione*

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

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

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle BlockExemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili o minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE).

Modalità di applicazione

L'aggiudicatario presenta alla direzione lavori la documentazione ed i rapporti di prova che attestano la conformità ed il rispetto dei materiali e dei prodotti da costruzione. Prima dell'ingresso delle macchine in cantiere, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco dei veicoli e macchinari e i rispettivi manuali d'uso e manutenzione. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

4.1.6.2 Criterio 3.1.6.2 – Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

Tabella 1 - Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo.

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

b) Bioaccumulo

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

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare $> 1,5$ nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) < 3 o > 7 , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) > 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1000 g/mol è inferiore all'1 %.

Modalità di applicazione

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco dei prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali ritenute equivalenti, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

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

CEI EN ISO/IEC 17025.

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

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

Tabella 2 - Test di biodegradabilità.

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	$\geq 70\%$ (prove basate sul carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Shake Flask method)
	$\geq 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 / formazione di CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	$> 70\%$	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 302 C
	$20\% < X < 60\%$ (prove basate su impoverimento di O_2 / formazione CO_2)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD5/COD	$\geq 0,5$	<ul style="list-style-type: none"> • capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008

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

Tabella 3 - Test e prove di bioaccumulo.

	Soglie	Test
log KOW (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none">• OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008• OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato). Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo qui riportati.	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none">• CLOGP• LOGKOW• KOWWIN• SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤100 l/kg	<ul style="list-style-type: none">• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

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

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

I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al potenziale bioaccumulo. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

L'aggiudicatario presenta alla direzione lavori la documentazione ed i rapporti di prova che attestano la conformità ed il rispetto dei materiali e dei prodotti da costruzione.

4.1.6.3 Criterio 3.1.6.3 – Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti a base rigenerata, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

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

Modalità di applicazione

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato olio rigenerato quale, ad esempio, REMADE® o "ReMade in Italy®". L'aggiudicatario presenta alla direzione lavori la documentazione ed i rapporti di prova che attestano la conformità ed il rispetto dei materiali e dei prodotti da costruzione.

4.1.6.4 Criterio 3.1.6.4 – Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti

L'imballaggio primario in plastica degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 50% in peso.

Modalità di applicazione

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, l'aggiudicatario presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggio. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono ritenuti conformi al criterio. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

Per quanto riguarda le prove sul contenuto di materia riciclata, riferirsi al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto". L'aggiudicatario presenta alla direzione lavori la documentazione ed i rapporti di prova che attestano la conformità ed il rispetto dei materiali e dei prodotti da costruzione.