



REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI PORDENONE
COMUNE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA



MESSA IN SICUREZZA DI VIABILITA' COMUNALE: VIA MANIAGO,
PIAZZA COOPERATIVE, VIA SAN GIOVANNI E VIA PINETA
CUP E15F21003230002 – LOTTO 2

Ilaria Cimarosti
11/08/2026 17:32:15 UTC+0200
TINIT-CMRLRI75B60I904P

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE

Comune di San Giorgio della Richinvelda
via Richinvelda, 15
33095 – San Giorgio della Richinvelda (PN)

PROGETTISTI

Studio Roselli e Associati
dott. ing. Cristiano Roselli della Rovere
dott. ing. Ilaria Cimarosti

TITOLO

RELAZIONE CAM



DATA	INC	REL	GEN-R11	REV
07/08/2026	RA846B	PE		0
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	
0	07/08/2026	Prima emissione	I.Cimarosti	

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

1.1 Oggetto dell'intervento

Il presente elaborato costituisce la Relazione CAM del progetto esecutivo dell'intervento "Messa in sicurezza di viabilità comunale: via Maniago, Piazza Cooperative, via San Giovanni e via Pineta – Lotto 2", nel Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN), CUP E15F21003230002.

L'intervento riguarda la riqualificazione della viabilità e degli spazi di pertinenza di Piazza delle Cooperative e del tratto iniziale di via San Giovanni e comprende, in sintesi:

- rifacimento e adeguamento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso;
- realizzazione di nuovi marciapiedi in lastre di pietra piacentina con finitura fiammata e in sasso spaccato, con pavimentazione tattilo-plantare in corrispondenza degli attraversamenti;
- riorganizzazione degli stalli di sosta e realizzazione di uno stallo per utenti con disabilità;
- realizzazione di aiuole inerbite e di aree a verde;
- riorganizzazione e sostituzione dei corpi illuminanti, con illuminazione dedicata dell'attraversamento pedonale, e predisposizione di cavidotti per la videosorveglianza;
- posa di nuove pensiline di attesa del trasporto pubblico locale e relative fondazioni;
- opere di regimazione delle acque meteoriche e adeguamento dei sottoservizi.

1.2 Normativa di riferimento

L'obbligo di applicazione e verifica dei Criteri Ambientali Minimi discende dall'art. 57, comma 2, del D.Lgs. 31 marzo 2023 n. 36 "Codice dei contratti pubblici", ai sensi del quale le stazioni appaltanti e gli enti concedenti inseriscono nella documentazione progettuale e di gara almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei CAM, in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione approvato con D.M. 3 agosto 2023.

I decreti applicabili all'intervento sono i seguenti:

- D.M. Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 5 agosto 2024 n. 279 – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade)", pubblicato in G.U. n. 197 del 23 agosto 2024 ed entrato in vigore il 21 dicembre 2024, come modificato e integrato dal D.M. 11 settembre 2025, pubblicato in G.U. del 23 settembre 2025 ed entrato in vigore il 24 settembre 2025;
- D.M. 10 marzo 2020 – "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde", richiamato dal par. 1.1 dei CAM Strade per le aree verdi di pertinenza stradale;
- D.M. 27 settembre 2017 – "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose e di apparecchi per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", pubblicato in G.U. n. 244 del 18 ottobre 2017.

1.3 Applicabilità dei CAM Strade e non applicabilità dei CAM Edilizia

Il par. 1 dei CAM Strade stabilisce che il decreto si applica alle infrastrutture stradali di cui all'art. 2 del D.Lgs. 285/1992 "Nuovo Codice della strada" nonché alle opere di pertinenza stradale, "quali le piazze, i marciapiedi e i parcheggi ad esse connesse". L'intervento in oggetto, avendo per oggetto la carreggiata stradale, una piazza, i marciapiedi e gli stalli di sosta, ricade quindi integralmente nel campo di applicazione del D.M. 5 agosto 2024.

Non trova invece applicazione il D.M. 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per gli interventi edilizi", il cui ambito è circoscritto agli interventi edilizi ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettere nn), oo-quater) e oo-quinquies) del Codice, categoria cui l'intervento non appartiene.

Ai sensi del par. 1.1 dei CAM Strade, l'applicazione parziale o la mancata applicazione di uno o più criteri può essere stabilita dalla stazione appaltante o dal progettista quando il prodotto da costruzione non è previsto dal progetto oppure quando particolari condizioni del sito impediscono la piena applicazione delle specifiche tecniche; in tali casi la presente relazione ne fornisce dettagliata motivazione.

2.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE

2.1.1 Relazione CAM

Criterio. Il progettista elabora una Relazione CAM, conformemente all'art. 22, comma 4, lettera o) dell'Allegato I.7 del Codice, che per ogni criterio descrive le scelte progettuali che ne garantiscono la conformità, indica gli elaborati in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti, dettaglia i requisiti dei materiali e indica i mezzi di prova che l'esecutore dovrà presentare alla direzione lavori.

Applicazione al progetto. Il criterio è soddisfatto dal presente elaborato.

2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto

Criterio. Nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo il progettista riporta i requisiti dei prodotti da costruzione previsti in progetto e i mezzi di prova di cui al capitolo 2.3, che l'appaltatore dovrà fornire alla direzione lavori.

Il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti si intende come somma delle tre frazioni sul peso del prodotto ed è dimostrato mediante una delle seguenti opzioni:

- dichiarazione ambientale di prodotto (EPD/DAP) conforme alle norme UNI EN 15804 e UNI EN ISO 14025, verificata da organismo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17029 e UNI EN ISO 14065, che riporti la percentuale nel paragrafo "informazione ambientale aggiuntiva";
- certificazione di prodotto "REMADE®" o "ReMade in Italy®";
- certificazione di prodotto per il rilascio del marchio "Plastica seconda vita";
- per i prodotti in PVC, anche il marchio VinylPlus Product Label;
- certificazione di prodotto basata sul bilancio di massa emessa da organismo accreditato per lo specifico schema (ad esempio CP DOC 262);
- certificazione di prodotto conforme alla prassi UNI/PdR 88, non applicabile ai materiali plastici;
- certificazione "Made Green in Italy" (MGI) che riporti la percentuale nella DIAP.

Il certificato deve riportare il numero identificativo, il nome del prodotto certificato, la data di scadenza e i valori percentuali delle singole frazioni, distinguendo tra sottoprodotto interno ed esterno. Gli aggregati naturali ottenuti dalla lavorazione di terre e rocce da scavo gestite come sottoprodotto ai sensi del D.P.R. 120/2017 rientrano nella categoria dei sottoprodotti.

Applicazione al progetto. I requisiti e i mezzi di prova di cui al capitolo 2.3 della presente relazione sono recepiti nel Capitolato Speciale d'Appalto, elaborato RA846BPEGEN-R07R0 Capitolato speciale d'appalto.

La gerarchia di valutazione delle categorie di materiale adottata in progetto, tenuto conto del contesto, è la seguente: riutilizzo diretto in sito del materiale proveniente dalle demolizioni, quindi materia recuperata e riciclata, quindi sottoprodotti, e da ultimo materiali naturali vergini.

2.1.3 Specifiche del progetto

Applicazione al progetto. Le specifiche tecniche di cui ai capitoli 2.2, 2.3 e 2.4 sono integrate negli elaborati del progetto esecutivo; le clausole contrattuali di cui al capitolo 3.1 sono integrate nel Capitolato Speciale d'Appalto.

2.2 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI

2.2.1 Sostenibilità ambientale dell'opera

Criterio. Il progetto prevede sistemi atti a ridurre l'inquinamento dell'aria, delle acque superficiali e di falda e del suolo dovuto al traffico, quali fasce verdi di mitigazione conformi al D.M. 10 marzo 2020, canalizzazioni per le reti tecnologiche dimensionate anche per futuri ampliamenti, e drenaggi delle acque di dilavamento. Per le aree di sosta, i parcheggi, le piste ciclabili, i marciapiedi, le piazze e i percorsi pedonali è previsto l'impiego di soluzioni progettuali che conseguano un indice di riflessione solare (Solar Reflectance

Index, SRI) maggiore o uguale a 29, determinato secondo la norma ASTM E1980-11 (2019). Il D.M. 11 settembre 2025 ha aggiunto al criterio il seguente capoverso: "Per le pavimentazioni con elementi in pietra naturale di origine italiana non v'è un valore SRI da rispettare".

Applicazione al progetto. Il progetto prevede:

- la realizzazione di aiuole inerbite e di aree a verde in Piazza delle Cooperative, conformi alle specifiche tecniche del D.M. 10 marzo 2020 richiamate al capitolo 4;
- la posa di cavidotti e pozzetti per le reti tecnologiche, con predisposizione della linea di videosorveglianza e sezione utile per futuri ampliamenti delle reti;
- la regimazione e il drenaggio delle acque meteoriche mediante caditoie e collettori, senza sovraccarico della rete scolante esistente.

Quanto all'indice SRI, i marciapiedi e i percorsi pedonali sono pavimentati con lastre di pietra piacentina fiammata e sasso spaccato, materiale lapideo naturale di origine italiana (cave del Friuli-Venezia Giulia): per tali pavimentazioni il D.M. 11 settembre 2025 esclude espressamente l'obbligo di rispetto di un valore minimo di SRI. Il criterio si intende pertanto soddisfatto per esenzione normativa.

Per gli stalli di sosta e le aree di stazionamento non pavimentate in pietra naturale non è applicabile l'SRI ≥ 29 : in quanto si tratta di aree limitate in continuità con la pavimentazione della viabilità.

Verifica e mezzi di prova. La presente relazione illustra le modalità con cui il progetto ha tenuto conto del criterio; è allegata la documentazione attestante l'origine italiana del materiale lapideo e, per le restanti pavimentazioni, la valutazione tecnico-ambientale sull'indice SRI.

2.2.2 Efficienza funzionale e durata della pavimentazione

Criterio. Il progetto di pavimentazioni di nuove strade e di risanamento profondo di pavimentazioni esistenti ha come obiettivo una vita utile di venti anni, ad esclusione dello strato di usura. In caso di risanamento superficiale, ossia rifacimento di binder e usura o della sola usura, il progettista verifica che gli strati sottostanti di base e fondazione abbiano adeguata portanza in relazione al carico di traffico, in modo che l'intervento garantisca una durata teorica di almeno cinque anni.

Si tratta di risanamento superficiale.

2.2.3 Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso

Criterio. Per le strade urbane il progetto prevede una temperatura massima di posa delle miscele bituminose di 120 °C (tecnologia dei conglomerati tiepidi). La temperatura massima è elevata a 140 °C per gli strati per i quali siano richieste particolari prestazioni acustiche e per quelli realizzati con bitumi modificati o additivati con compound polimerici. Il criterio non si applica alle miscele con leganti bituminosi epossidici.

Applicazione al progetto. Trattandosi di viabilità urbana in centro abitato, il progetto prescrive la temperatura massima di posa di 120 °C. Il Capitolato Speciale d'Appalto descrive le caratteristiche dei materiali, le specifiche per la corretta posa e le modalità e frequenza dei controlli della temperatura di posa in fase di esecuzione.

2.2.4 Emissione acustica delle pavimentazioni

Criterio. Il criterio si applica alle miscele per strati di usura di tipo chiuso installate su strade della rete primaria (categorie A, B e D del Codice della strada) e su strade di altre categorie nei tratti interessati dall'attuazione dei Piani di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PCAR) di cui alla legge 447/1995.

Le strade oggetto di intervento appartengono alle categorie E ed F (strade urbane di quartiere e locali) e non alla rete primaria.

2.2.5 Piano di manutenzione dell'opera

Criterio. Il progetto esecutivo include un piano di manutenzione che indichi il livello di degrado delle caratteristiche strutturali e funzionali della pavimentazione al quale attivare opere manutentive preventive alternative al rifacimento (sigillature, trattamenti superficiali preferibilmente a freddo), in modo da ridurre gli interventi d'urgenza e limitare l'utilizzo di materie prime non rinnovabili.

Verifica e mezzi di prova. Il progettista redige un piano dei controlli periodici, visivi e strumentali, comprendente i requisiti strutturali e funzionali della pavimentazione e i parametri di durabilità, e prevede l'archiviazione della documentazione tecnica di tutti i materiali impiegati.

Nel Piano di manutenzione dell'opera elaborato RA846BPEGEN-R08R0 Piano di manutenzione dell'opera vedere sezione dedicata alla pavimentazione: soglie di degrado, tipologie di manutenzione preventiva, piano dei controlli periodici e archiviazione della documentazione dei materiali.

2.2.6 Disassemblaggio e fine vita

Criterio. Il progetto prevede che almeno l'80% peso/peso dei componenti e degli elementi prefabbricati utilizzati sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva per essere destinato a recupero, riciclo o riutilizzo.

Applicazione al progetto. Le soluzioni costruttive adottate sono in larga misura reversibili: le pavimentazioni lapidee ad elementi (lastre e sassi spaccati) sono integralmente smontabili e riutilizzabili; i cordoni, i pozzetti e i chiusini sono prefabbricati e disassemblabili; le pensiline del trasporto pubblico sono strutture metalliche imbullonate su piastre con tirafondi, integralmente smontabili; i pali e le armature di illuminazione sono removibili e i materiali metallici avviabili a riciclo.

In base al piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva sulla base della ISO 20887 o della UNI/PdR 75:2020 si ha il raggiungimento della soglia dell'80%.

In allegato si riporta il piano di gestione dei rifiuti di cantiere (PGRC).

2.2.7 Rapporto sullo stato dell'ambiente

Criterio. 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.

Applicazione al progetto. L'intervento non costituisce nuova costruzione di infrastruttura, trattandosi di riqualificazione e messa in sicurezza di viabilità e spazi pubblici esistenti, senza consumo di nuovo suolo. Il criterio non è pertanto applicabile.

2.2.8 Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero

Criterio. 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. Per gli interventi di risanamento profondo che non includono lo strato di fondazione e per la manutenzione di tipo superficiale valgono le percentuali del criterio 2.3.1. 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.

La destinazione del fresato proveniente dalla demolizione della pavimentazione esistente è il conferimento a impianto per la produzione di granulato di conglomerato bituminoso ai sensi del D.M. 69/2018 e la percentuale in volume di materia recuperata prevista è il 100%.

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

I criteri di questo capitolo sono obbligatori ai sensi dell'art. 57 comma 2 del D.Lgs. 36/2023. Per i prodotti dotati di norma armonizzata devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) ai sensi del regolamento (UE) 305/2011 e del D.Lgs. 106/2017. Il D.M. 11 settembre 2025 ha escluso la richiesta di certificazione per i materiali destinati alla formazione del corpo stradale e per le miscele realizzate direttamente in loco, e ha introdotto una verifica agevolata, basata sulla dichiarazione del fabbricante corredata dall'autorizzazione al recupero, per i materiali derivanti da processi End of Waste con contenuto riciclato pari al 100%.

2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione

Criterio. Il progetto 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 di seguito riportate, 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.

Strato / prodotto	Contenuto minimo
Bonifica del piano di posa del rilevato, corpo del rilevato, sottofondo	≥ 70%
Fondazione in misto granulare non legato	≥ 50%
Fondazione in misto granulare legato e misto cementato	≥ 50%

Strato / prodotto	Contenuto minimo
Conglomerato bituminoso con bitume normale – base o base/binder	≥ 35%
Conglomerato bituminoso con bitume normale – collegamento o binder	≥ 30%
Conglomerato bituminoso con bitume normale – usure chiuse	≥ 15%
Conglomerato con bitumi modificati o additivati – base o base/binder	≥ 25%
Conglomerato con bitumi modificati o additivati – collegamento o binder	≥ 20%
Conglomerato con bitumi modificati o additivati – usure chiuse e drenanti	≥ 10%
Pavimentazioni rigide – fondazione in misto granulare e misto cementato	≥ 50%
Pavimentazioni rigide – lastra in calcestruzzo	≥ 5%
Pavimentazioni ad elementi (cubetti, blocchi, basoli, lastre, masselli) – strato pedonale, carrabile o ciclabile	≥ 5%

Le pavimentazioni dei marciapiedi in lastre di pietra piacentina e in sasso spaccato ricadono nella categoria delle **pavimentazioni ad elementi**, per le quali il contenuto minimo richiesto è pari al 5% dello strato pedonale.

Gli elementi in pietra naturale di cava presentano un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti sostanzialmente nullo.

Il criterio non è applicabile per particolari condizioni del sito, in ragione della necessità di continuità materica e cromatica con i marciapiedi già realizzati in via della Chiesa, ai sensi del par. 1.1 dei CAM Strade.

Per ciascuno strato della pavimentazione stradale previsto nella stratigrafia di progetto, la percentuale di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti assunta deve essere coerente con le voci di prezzo regionale FVG.

2.3.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Criterio. 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, calcolato come rapporto tra il peso secco delle materie e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua.

Applicazione al progetto. Il criterio si applica ai calcestruzzi per le fondazioni delle pensiline del trasporto pubblico, per i plinti dei pali di illuminazione, per i sottofondi e per i rinfianchi dei cordoni. L'appaltatore verifica il rispetto del requisito in fase di approvvigionamento e prima della messa in opera. Il D.M. 11 settembre 2025 ha introdotto una disposizione transitoria di 36 mesi durante la quale le certificazioni possono riportare il solo valore percentuale totale di riciclato, senza specificare le singole frazioni.

2.3.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo

Criterio. I prodotti prefabbricati in calcestruzzo hanno un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di almeno il 7,5%.

Applicazione al progetto. Il criterio si applica ai cordoni prefabbricati, ai pozzetti, alle prolunghie, ai chiusini in calcestruzzo e agli eventuali masselli autobloccanti previsti in corrispondenza degli accessi carrai.

2.3.4 Prodotti in acciaio

Criterio. Per gli usi strutturali sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti pari al 75% per l'acciaio da forno elettrico non legato, al 60% per l'acciaio da forno elettrico legato e al 12% per l'acciaio da ciclo integrale. Per gli usi non strutturali le percentuali sono rispettivamente 65%, 60% e 12%.

Applicazione al progetto. Il criterio si applica alle armature delle fondazioni, alle strutture metalliche delle pensiline del trasporto pubblico (montanti, mensole, tirafondi e bulloneria), ai pali e alle armature di illuminazione, ai chiusini e ai sostegni della segnaletica verticale. Nel caso di prodotti finiti costituiti da più materiali base d'origine, ciascuno di essi deve essere conforme alle percentuali minime prescritte.

2.3.5 Prodotti di legno o a base legno

Criterio. I prodotti di legno costituiti da materie prime vergini provengono da foreste gestite in maniera sostenibile, attestata da certificazione di catena di custodia FSC® o PEFC; i prodotti costituiti prevalentemente da materie prime seconde rispettano il contenuto minimo del 70% di materiale riciclato.

Il progetto non prevede elementi in legno.

2.3.6 Murature in pietrame e miste

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

Il criterio riguarda le murature in pietrame, non previsto nel presente progetto.

2.3.7 Sistemi di drenaggio lineare

Criterio. I sistemi di drenaggio lineare in aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni, prefabbricati o realizzati in situ, sono conformi alla norma UNI EN 1433; i singoli materiali sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche del capitolo 2.3.

Sono previste di canalette di drenaggio lineare dovrà essere fornita la documentazione tecnica del fabbricante attestante la conformità alla UNI EN 1433.

2.3.8 Tubazioni in gres ceramico

Criterio. 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.

Applicazione al progetto. Non è previsto l'impiego di tubazioni in gres ceramico. Il criterio non è applicabile.

2.3.9 Tubazioni in materiale plastico

Criterio. 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 criterio non si applica alle condutture, tubazioni e canalizzazioni elettriche rientranti nella Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE.

Applicazione al progetto. Il criterio si applica alle tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche. I cavidotti corrugati per le linee elettriche di illuminazione pubblica e per la predisposizione della videosorveglianza, rientrando nella Direttiva Bassa Tensione, sono esclusi dall'applicazione del criterio.

2.3.10 Barriere antirumore

Applicazione al progetto. Non è prevista la realizzazione di barriere antirumore. Il criterio non è applicabile.

2.4 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

2.4.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Criterio. Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono l'individuazione delle criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti; la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali; la rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive, in particolare *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*, comprese radici e ceppaie, con riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia"; la protezione delle specie autoctone di interesse storico e botanico, con ripristino a fine lavori in caso di impossibilità tecnica di salvaguardia; la disposizione dei depositi di materiali non in prossimità delle preesistenze arboree; le misure per l'efficienza energetica del cantiere; le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni in coerenza con la legge 447/1995; le misure per il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue; le misure per l'abbattimento di polveri e fumi, anche sulle piste utilizzate dai mezzi di trasporto; le misure per la protezione del suolo e del sottosuolo e per la tutela delle acque superficiali e sotterranee; le misure per ridurre l'impatto visivo del cantiere; le misure per la demolizione selettiva e per la raccolta differenziata.

Applicazione al progetto. Il cantiere si sviluppa in ambito urbano consolidato, in presenza di edifici residenziali e di attività commerciali e in condizioni di traffico veicolare e pedonale attivo. Sono previste in particolare le seguenti misure:

- perimetrazione delle aree di lavoro e delle aree di deposito, individuate negli elaborati di cantierizzazione, con mantenimento della fascia di rispetto dalle alberature esistenti;
- bagnatura periodica delle aree di lavorazione e delle piste di cantiere per il contenimento del sollevamento delle polveri, con particolare attenzione alle fasi di demolizione della pavimentazione;
- impiego di gruppi elettrogeni super silenzianti e di compressori a ridotta emissione acustica; contenimento degli orari delle lavorazioni più rumorose;
- impermeabilizzazione delle aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e trattamento delle acque di dilavamento prima del convogliamento ai recapiti finali;
- divieto di lavaggio delle autobetoniere nelle aree di intervento e regimazione delle acque superficiali;
- allestimento di aree attrezzate con contenitori etichettati per la raccolta differenziata e per il deposito temporaneo dei materiali da avviare a riutilizzo, recupero e riciclo.

L'appaltatore presenta alla Direzione Lavori, prima dell'avvio del cantiere, la documentazione di verifica prevista per ciascun punto del criterio, compresi il bilancio idrico e la relazione di gestione dei rifiuti; è onere della Direzione Lavori verificarne l'ottemperanza.

Non vi è presenza di specie arboree o arbustive alloctone invasive e di esemplari autoctoni di interesse storico e botanico da proteggere.

2.4.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo

Criterio. La demolizione delle opere è eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, esclusi gli scavi, sia avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di cui all'art. 179 del D.Lgs. 152/2006 e conformemente all'art. 181, comma 4, lettera b) del medesimo decreto. In caso di manutenzione profonda il progetto della demolizione segue le indicazioni della UNI/PdR 75.

Il progetto individua le frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170302, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a preparazione per il riutilizzo o a riciclo, e le frazioni miste di rifiuti inerti (codici EER 170107 e 170904) da avviare a impianti per la produzione di aggregati riciclati.

Applicazione al progetto. Le demolizioni riguardano principalmente la pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (EER 170302), i cordoni e le pavimentazioni dei marciapiedi esistenti (EER 170107), i pali e le armature di illuminazione rimossi (EER 170405 e 170411) e i materiali lapidei di recupero. Il fresato proveniente dalla demolizione della pavimentazione è gestito secondo il criterio 2.2.8.

Nell'allegato si riporta la stima quantitativa dei rifiuti prodotti, ripartita per frazione di materiale, e la percentuale avviata a riutilizzo, riciclaggio o recupero, elencando le fonti da cui sono state derivate le percentuali impiegate nel calcolo.

2.4.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Criterio. Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al D.P.R. 120/2017, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno, inteso come orizzonte "O" (organico) e orizzonte "A" (attivo), per il successivo riutilizzo in opere a verde. Il suolo rimosso è accantonato separatamente dalla matrice inorganica, utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra.

Applicazione al progetto. Il progetto prevede lo scotico del primo strato di terreno, ricco di materiale organico, e il suo accantonamento in cantiere separatamente dalla matrice inorganica, per il successivo riutilizzo nella formazione delle aiuole inerbite e nel rinfiacco delle aree a verde in progetto. La prescrizione è riportata nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'intervento riguarda sottofondi stradali non terreno superficiale organico.

2.4.4 Rinterri e riempimenti

Criterio. Per i rinterri il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, conformi ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscele betonabili 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 di cui al prospetto 4 della UNI 11104:2016. Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici di cui alla UNI EN 14227-1 è utilizzato almeno il 50% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Si segnala che la percentuale per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici prescritta dai CAM Strade è pari al 50%, superiore al 30% previsto dai CAM Edilizia.

Applicazione al progetto. I rinterri degli scavi per la posa dei sottoservizi e dei cavidotti sono realizzati con materiale proveniente dagli scavi del cantiere stesso, previa caratterizzazione, ovvero con materiale riciclato conforme alla UNI 11531-1.

3. CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI

Le clausole contrattuali di cui al capitolo 3.1 dei CAM Strade sono obbligatorie ai sensi dell'art. 57 comma 2 del D.Lgs. 36/2023 e sono recepite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

3.1.2 Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso

Criterio. L'impianto di produzione del conglomerato bituminoso rispetta i requisiti di gestione ambientale previsti dal criterio. Il D.M. 11 settembre 2025 ha integrato il criterio prescrivendo lo stoccaggio di sabbie e granulato di conglomerato bituminoso in coperture ventilate, l'impiego preferenziale di combustibili a basso impatto (biometano, bioGPL, idrogeno, HVO), l'adozione di pannelli fotovoltaici e una gestione più rigorosa di fumi e odori.

3.1.3 Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso

Criterio. L'appaltatore garantisce le temperature di miscelazione coerenti con le temperature di posa prescritte al criterio 2.2.3, documentando i controlli in fase di produzione.

3.1.4 Personale di cantiere

Criterio. L'appaltatore assicura la presenza di personale con adeguata formazione sugli aspetti ambientali connessi alle lavorazioni e sulla corretta gestione dei rifiuti di cantiere.

3.1.5 Macchine operatrici

Criterio. Le macchine operatrici e i mezzi da cantiere impiegati rispettano le fasi minime dei motori per macchine mobili non stradali definite dal regolamento (UE) 2016/1628, come modificato dal regolamento (UE) 2020/1040.

3.1.6 Grassi e oli lubrificanti

Criterio. I grassi e gli oli lubrificanti utilizzati per i veicoli impiegati durante i lavori rispettano i requisiti di compatibilità con i veicoli di destinazione, di biodegradabilità e di contenuto di base rigenerata, nonché i requisiti degli imballaggi in plastica. Il D.M. 11 settembre 2025 ha prescritto, per i grassi e gli oli non contemplati nelle tabelle del decreto, un contenuto minimo del 30% di base rigenerata.

3.2 Criteri premianti per l'affidamento dei lavori

I criteri premianti del capitolo 3.2 dei CAM Strade sono applicabili qualora la stazione appaltante utilizzi il criterio del miglior rapporto qualità/prezzo ai fini dell'aggiudicazione.

Il criterio di aggiudicazione previsto per l'affidamento dei lavori sarà minor prezzo, ed i criteri premianti non trovano applicazione.

4. CAM PER IL VERDE PUBBLICO

Ai sensi del par. 1.1 dei CAM Strade, per le aree verdi di pertinenza stradale si applicano le specifiche tecniche e le clausole contrattuali del D.M. 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".

Il progetto prevede la realizzazione di aiuole inerbite in Piazza delle Cooperative e la riqualificazione di aree a verde lungo via San Giovanni.

Si tratta di aiuole stradali di limitata dimensione Il terreno vegetale proveniente dallo scotico di cui al criterio 2.4.3 è riutilizzato nella formazione del sottofondo delle aiuole.

5. CAM PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per gli apparecchi di illuminazione pubblica si applica il D.M. 27 settembre 2017. Il progetto prevede la riorganizzazione e la sostituzione dei corpi illuminanti per l'adeguamento normativo dell'illuminazione stradale e l'installazione di illuminazione dedicata del nuovo attraversamento pedonale.

4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di resa cromatica dei moduli LED

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico ≥ 95 lm/W; efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico ≥ 110 lm/W.

4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto

Fattore di mantenimento del flusso luminoso: L80 per 60.000 h di funzionamento. Tasso di guasto: B10 per 60.000 h di funzionamento.

4.1.3.11 Informazioni sui moduli LED

Nei casi in cui la fornitura sia riferita esclusivamente ai moduli LED e separata dalla fornitura del relativo apparecchio, l'offerente fornisce i dati tecnici essenziali secondo la EN 62031 (marca, modello, corrente e tensione di alimentazione, frequenza, potenza nominale, valore di t_c , classificazione per rischio fotobiologico secondo IEC TR 62778), la temperatura del modulo t_p e il punto di misurazione, il flusso luminoso nominale, l'efficienza luminosa iniziale, il campo di variazione della temperatura ambiente, il fattore di potenza, i criteri di determinazione del fattore di mantenimento e del tasso di guasto a 60.000 h, l'indice di resa cromatica R_a , i rilievi fotometrici in formato standard normalizzato e i rapporti fotometrici conformi alla EN 13032 emessi da organismo accreditato.

4.1.3.13 Informazioni su installazione, manutenzione e rimozione

L'offerente fornisce, per ogni tipo di modulo LED e di alimentatore, le istruzioni per l'installazione e l'uso corretti, le istruzioni di manutenzione atte ad assicurare il mantenimento delle caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita e le istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

4.1.3.14 Garanzia

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia è di 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici e danni accidentali.

4.1.4.6 Indici IPEA e IPEI

Gli apparecchi di illuminazione previsti in progetto sono di classe superiore alla B secondo l'indice IPEA. Per l'impianto di illuminazione pubblica il D.M. 27 settembre 2017 definisce l'indice di prestazione energetica IPEI, che l'impianto deve rispettare.

Per la tabella di calcolo dell'indice IPEI per l'impianto in progetto, con i dati di categoria illuminotecnica, luminanza di riferimento, larghezza della carreggiata, potenza reale dell'apparecchio, interdistanza e altezza dei sostegni, e il livello di classificazione conseguitosi rimanda al progetto illuminotecnico del Lotto 2.

ALLEGATO- PIANO GESTIONE RIFIUTI DI CANTIERE

1.1. Gestione dei rifiuti

Le varie tipologie di rifiuto si ipotizzano riconducibili ai seguenti codici CER:

N.	Lavorazione	EER	Descrizione	Volume	Peso di volume	Peso stimato	Destinazione	Operaz.	% a recupero
1	Fresatura e demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	17 03 02	Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	90 m ³	2,30 t/m ³	207,00 t	Impianto autorizzato per la produzione di granulato di conglomerato bituminoso (D.M. 69/2018)	R5 (R13 messa in riserva)	100%
2	Demolizione marciapiedi, cordone e pozzetti	17 01 07	Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06	26 m ³	1,80 t/m ³	46,80 t	Impianto di recupero inerti per produzione di aggregati riciclati (D.M. 127/2024)	R5 (R13 messa in riserva)	100%
3	Rimozione pali di illuminazione pubblica (n. 4)	17 04 05	Ferro e acciaio	n. 4	60 kg/cad	0,24 t	Impianto di recupero metalli	R4	100%
4	Rimozione armature stradali e apparecchi illuminanti (n. 4)	20 01 21*	Tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio	n. 4	—	0,02 t	Centro di raccolta RAEE autorizzato	R13 → R5	escluso
5	Cavi elettrici rimossi	17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	a corpo	—	0,15 t	Impianto di recupero metalli	R4	100%

Verifica dell'obiettivo del 70%

Voce	Peso [t]
Totale rifiuti prodotti	254,21
di cui pericolosi (EER 20 01 21*) — esclusi dal computo	0,02
A — Rifiuti non pericolosi (denominatore)	254,19
B — Avviati a preparazione per riutilizzo, riciclaggio o recupero	254,19
Percentuale B/A	100% ≥ 70%

Dalle valutazioni sopra riportate appare possibile avviare al recupero la totalità dei rifiuti provenienti dalle demolizioni in quanto classificabili come "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)" di cui al codice 17 dell'Allegato D alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

All'interno dell'area di cantiere sono individuate delle aree di deposito temporaneo, i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio giornaliero a smaltimento/recupero). L'impresa Appaltatrice ha l'obbligo di curare il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/2006 così come modificato ed integrato dal D.Lgs. 4/2008. I rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti dall'attività di

intervento saranno raccolti e conservati in depositi temporanei separati secondo la diversa classificazione dei rifiuti fino allo smaltimento finale secondo quanto previsto in precedenza.

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Nel caso in cui durante il processo di produzione si producessero rifiuti pericolosi prima di iniziare i lavori, l'azienda proporrà al Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva l'aggiornamento del presente Piano di sicurezza in base agli agenti chimici presenti sul cantiere con le relative procedure di sicurezza.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

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

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.

In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno inoltre che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.

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

Udine, agosto 2026

i progettisti

dott. ing. Cristiano Roselli della Rovere

dott. ing. Ilaria Cimarosti