



# COMUNE DI TORNIMPARTE PROVINCIA DELL'AQUILA (AQ)



***"Interventi di messa in sicurezza del territorio a rischio di dissesto idrogeologico del bacino del Raio in località Palombaia"***

**CUP: B84D24000030001 - CIG: B351F0668C**

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

art. 41 c.6 D.Lgs 36/2023



**Gruppo di progettazione**

**(Mandataria)**  
**C&C Engineering s.r.l.**

Via Nazionale 96-98050 Terme Vigliatore (ME)  
Tel. 090 9782254  
www.ccecengineering.it  
e-mail: info@cecengineering.it  
Pec: ccecengineeringsrl@pec.it

C&C ENGINEERING s.r.l.  
Il Direttore Tecnico  
(Dott. Ing. Carmelo Caliri)

**(Mandanti)**  
**Dott. Geologo Domenico Femino**



**Dott. Archeologo Alberto D'Agata**

Dott. Alberto D'Agata  
Archeologo  
P. n. 0466710877

**RESPONSABILE UNICO PROGETTO:**

**Arch. Maria Cristina Deli**

**RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO E DELLE PRESTAZIONI:**

**Ing. Carmelo Caliri (Direttore Tecnico)**

**C&C Engineering s.r.l.**

**Elaborato**

**Relazione sui CAM**

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	17/03/2026	PRIMA EMISSIONE	C.C. - F.R.	C.C. - F.R.	C.C.
ARCHIVIO	05-25		SCALA	DATA	ELAB. N°
				17/03/2026	<b>PPG 06</b>

**Comune di Tornimparte (Provincia  
dell'Aquila)**

**Relazione CAM  
Strade e autostrade**  
Relazione CAM STRADE - Affidamento dei servizi di  
progettazione

**OGGETTO:**

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI  
DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAO IN LOCALITA'  
PALOMBAIA

**STAZIONE APPALTANTE:**

Comune di Tornimparte

**Codice CUP:**

B84D24000030001

**Codice CIG:**

B351F0668C

**IL TECNICO**

Ing. Carmelo Caliri - D.T. C&C Engineering. S.r.l.

# RELAZIONE CAM

(DM 5 agosto 2024)

## Art. 1 PREMESSA

La relazione<sup>(1)</sup> in esame verte sulla verifica dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (DM 5 agosto 2024), in riferimento ad un intervento di **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAO IN LOCALITA' PALOMBAIA**.

I criteri ambientali minimi sono requisiti volti ad individuare, nelle varie fasi del ciclo di vita dell'opera, la migliore soluzione progettuale, il prodotto o il servizio sotto il profilo ambientale.

I CAM mirano ad orientare i processi edilizi verso un'economia circolare attraverso l'analisi del ciclo di vita dell'opera e dei relativi componenti.

La stazione appaltante considera la valutazione del ciclo di vita degli edifici (LCA) a monte delle scelte progettuali e dei materiali, mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

Nella relazione:

- per ogni criterio ambientale di cui al capitolo "2 Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di infrastrutture stradali", vengono descritte **le scelte progettuali** che garantiscono la conformità ai criteri;
- vengono dettagliati **i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione** in conformità ai criteri;
- sono indicate **le tipologie di mezzi di prova** di cui al paragrafo "1.3.4 Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova" (che l'esecutore dei lavori presenta alla direzione dei lavori);
- il progettista aggiudicatario evidenzia le modalità di contestualizzazione delle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento e dei motivi di carattere tecnico o normativo che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi, come indicato nel paragrafo "1.1-Ambito di applicazione dei CAM ed esclusioni".
- il progettista aggiudicatario, inoltre, propone e indica **i più opportuni criteri premianti** per l'affidamento dei lavori di cui al capitolo "3.2 Criteri premianti per l'affidamento dei lavori di infrastrutture stradali", fornendo le motivazioni tecniche e ambientali che hanno portato alla scelta, anche sulla base degli obiettivi ambientali indicati dalla stazione appaltante nel documento di indirizzo alla progettazione, DIP.

Infine, nella suddetta relazione CAM il progettista ha fornito dettagliata motivazione della non applicabilità o l'applicazione parziale di uno o più criteri ambientali<sup>(3)</sup>.

## Art. 2 STRUTTURA

La presente relazione si articola nelle seguenti specifiche tecniche, in ottemperanza a quanto riportato dal DM 5 agosto 2024:

1. specifiche tecniche progettuali;
2. specifiche tecniche per i prodotti da costruzione<sup>(1)</sup>;
4. specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.

Si richiamano di seguito i criteri di interesse e le relative modalità di verifica. L'attività di verifica descrive le

informazioni, i metodi e la documentazione attestante la conformità di ciascun criterio ambientale.

## **2.2 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI**

La verifica dei criteri avviene tramite la Relazione CAM. Le specifiche tecniche progettuali previste dai CAM sono:

- Sostenibilità ambientale dell'opera;
- Efficienza funzionale e durata della pavimentazione;
- Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso;
- Emissione acustica delle pavimentazioni;
- Piano di manutenzione dell'opera;
- Disassemblaggio e fine vita;
- Rapporto sullo stato dell'ambiente;
- Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero.

### **2.2.1 Sostenibilità ambientale dell'opera**

Il progetto di **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA** prevede opere finalizzate alla regimazione e al controllo delle acque meteoriche, con l'obiettivo di ridurre i fenomeni di erosione, trasporto solido e allagamento, contribuendo al miglioramento delle condizioni ambientali del contesto di intervento.

In particolare, le soluzioni progettuali adottate risultano orientate alla mitigazione degli impatti su suolo, acque superficiali e sottosuolo, attraverso i seguenti interventi:

- regimazione e controllo delle acque meteoriche, mediante la realizzazione e il ripristino di canali di raccolta a cielo aperto e tratti intubati, opportunamente dimensionati, al fine di garantire il corretto deflusso delle portate e ridurre fenomeni di ruscellamento incontrollato;
- realizzazione di vasche di calma in calcestruzzo armato, finalizzate alla riduzione della velocità del flusso e alla sedimentazione del materiale solido trasportato, con conseguente diminuzione del carico inquinante veicolato verso valle;
- adozione di sistemi di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma stradale, comprensivi di caditoie, pozzetti ispezionabili e canalizzazioni, progettati per evitare il sovraccarico della rete scolante esistente e migliorare la gestione delle acque di dilavamento;
- riqualificazione delle superfici stradali, mediante rifacimento della pavimentazione e adeguamento delle pendenze, al fine di ottimizzare il convogliamento delle acque meteoriche e ridurre fenomeni di ristagno.

Le soluzioni progettuali adottate consentono inoltre di:

- limitare l'infiltrazione incontrollata nel sottosuolo, riducendo il rischio di contaminazione delle acque di falda;
- contenere il trasporto di sedimenti e inquinanti verso i corpi idrici recettori;
- migliorare la resilienza idraulica dell'area oggetto di intervento.

### **2.2.2 Efficienza funzionale e durata della pavimentazione**

Gli interventi previsti in progetto non riguardano la realizzazione di nuove infrastrutture stradali né interventi di risanamento profondo della pavimentazione esistente, ma consistono prevalentemente nel ripristino della pavimentazione stradale nei tratti interessati dalle lavorazioni di scavo per la realizzazione delle opere idrauliche.

In alcuni tratti è inoltre prevista la risagomatura del profilo stradale, finalizzata a garantire adeguate pendenze trasversali (pari al 2%) per il corretto convogliamento delle acque meteoriche verso il sistema di raccolta di progetto.

Le lavorazioni prevedono pertanto il rifacimento degli strati superficiali della pavimentazione (binder e tappeto di usura), senza interventi sistematici sugli strati strutturali profondi della sovrastruttura stradale.

Alla luce di quanto sopra, il criterio relativo alla progettazione della pavimentazione per una vita utile di 20 anni, riferito agli interventi di nuova realizzazione o di risanamento profondo, non risulta direttamente applicabile al

caso in esame.

Tuttavia, ai fini della durabilità dell'intervento, il progetto prevede:

- la verifica delle condizioni degli strati sottostanti nelle aree interessate dagli scavi;
- il ripristino delle caratteristiche di portanza mediante adeguata ricostruzione e compattazione dei materiali;
- l'adozione di materiali conformi alle normative tecniche vigenti.

Le soluzioni adottate sono finalizzate a garantire adeguate prestazioni della pavimentazione nel tempo, in coerenza con la tipologia di intervento previsto.

### **2.2.3 Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso**

A seconda delle tipologie di strade (urbane ed extraurbane) e della loro distanza dai centri urbani, sono previste temperature massime di posa delle miscele bituminose variabili tra 120°C e 165°C.

Nel dettaglio, il progetto prevede una temperatura massima di posa delle miscele bituminose pari a:

- **120°C** - per le strade urbane;
- **120°C** - per le tratte di strade extraurbane poste a distanze inferiori ai 1000 m dai centri abitati<sup>(1)</sup>;
- **140°C** - per 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";
- **140°C** - per 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;
- **massima di 150°C** - oltre i 1000 metri dai centri abitati per conglomerati bituminosi con bitume normale;
- **165°C** - per conglomerati bituminosi<sup>(2)</sup>.

Le aree di intervento sono riconducibili a viabilità locale in ambito urbanizzato o in prossimità di centri abitati; pertanto, in conformità ai criteri ambientali minimi, è prevista una temperatura massima di posa delle miscele bituminose non superiore a 120°C.

### **2.2.4 Emissione acustica delle pavimentazioni**

Gli interventi previsti in progetto non riguardano la realizzazione di nuove infrastrutture stradali né la posa di pavimentazioni con specifiche prestazioni acustiche, ma consistono nel ripristino degli strati superficiali della pavimentazione esistente (binder e tappeto di usura) nei tratti interessati dalle lavorazioni per la realizzazione delle opere idrauliche.

Le strade oggetto di intervento sono caratterizzate da traffico locale e velocità di esercizio contenute; pertanto, non si rilevano criticità tali da richiedere l'adozione di miscele bituminose a bassa emissione acustica o l'applicazione di specifici requisiti prestazionali in termini di rumore da rotolamento.

Resta in ogni caso garantito che le miscele impiegate assicurino adeguati livelli di:

- aderenza e sicurezza della circolazione;
- regolarità superficiale;
- durabilità delle prestazioni nel tempo.

### **2.2.5 Piano di manutenzione dell'opera**

Il progetto, redatto a livello di fattibilità tecnico-economica, include l'impostazione del Piano di manutenzione dell'opera, finalizzato a garantire nel tempo il mantenimento delle prestazioni funzionali e la durabilità degli interventi previsti.

In considerazione della tipologia di intervento, il piano di manutenzione riguarda sia le pavimentazioni stradali

oggetto di ripristino, sia le opere idrauliche di nuova realizzazione (canali, pozzetti, caditoie e vasche di calma), con particolare attenzione agli aspetti legati alla funzionalità idraulica del sistema.

Per quanto riguarda le pavimentazioni, il piano prevede:

- il monitoraggio periodico dello stato superficiale (fessurazioni, deformazioni, perdita di aderenza);
- l'attivazione di interventi manutentivi preventivi sugli strati superficiali (quali sigillature o trattamenti superficiali), ove compatibili con la tipologia di intervento, al fine di prolungare la vita utile e ridurre la necessità di interventi più invasivi;
- il ripristino localizzato delle porzioni ammalorate in caso di degrado significativo.

Per quanto riguarda le opere idrauliche, il piano prevede:

- la pulizia periodica di canali, caditoie e pozzetti, al fine di garantire il corretto deflusso delle acque;
- la rimozione dei sedimenti accumulati nelle vasche di calma;
- il controllo dello stato di conservazione delle opere in calcestruzzo e delle tubazioni;
- la verifica della funzionalità idraulica complessiva del sistema, con particolare riferimento a eventuali fenomeni di occlusione o riduzione della capacità di deflusso.

### **2.2.6 Disassemblaggio e fine vita**

Il progetto prevede l'impiego di componenti e materiali che, al termine della loro vita utile, possano essere sottoposti a demolizione selettiva, al fine di favorire il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali, in coerenza con i principi di economia circolare.

In relazione alla tipologia di intervento, costituita prevalentemente da opere idrauliche e ripristini di pavimentazioni stradali, i principali elementi interessati risultano essere:

- manufatti prefabbricati in calcestruzzo (canali, pozzetti, vasche di calma);
- tubazioni in PVC;
- strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Le soluzioni progettuali adottate prevedono, per quanto tecnicamente possibile:

- l'utilizzo di elementi prefabbricati, che facilitano le operazioni di rimozione e separazione a fine vita;
- la separazione funzionale dei diversi materiali (calcestruzzo, materiali plastici, conglomerati bituminosi), al fine di agevolarne il conferimento a specifiche filiere di recupero;
- modalità esecutive che consentano interventi di demolizione selettiva, evitando la miscelazione incontrollata dei rifiuti.

Sulla base delle caratteristiche dei materiali impiegati e delle tecniche costruttive previste, si ritiene che una quota significativa, superiore all'80% in peso, dei componenti utilizzati possa essere destinata a recupero o riciclo a fine vita.

In particolare:

- i materiali in calcestruzzo potranno essere avviati a recupero come aggregati riciclati;
- le tubazioni in materiale plastico potranno essere conferite a filiere di riciclo dedicate;
- i conglomerati bituminosi potranno essere recuperati come fresato d'asfalto per il reimpiego in nuovi cicli produttivi.

### **2.2.7 Rapporto sullo stato dell'ambiente**

Il criterio relativo alla redazione del Rapporto sullo stato dell'ambiente (RSA) è previsto, ai sensi dei CAM, per progetti di nuova costruzione di infrastrutture stradali o opere significative, al fine di valutare lo stato ante operam delle componenti ambientali e gli impatti dell'opera.

Nel caso in esame, il progetto riguarda interventi di messa in sicurezza idraulica e ripristino della viabilità esistente, senza la realizzazione di nuove infrastrutture o modifiche sostanziali al territorio. Pertanto, la redazione

di un RSA completo non risulta obbligatoria.

Tuttavia, il progetto ha tenuto conto dello stato ambientale del sito attraverso una documentazione conoscitiva dello stato ante operam, che comprende:

- le caratteristiche idrologiche e idrauliche del bacino imbrifero;
- lo stato delle infrastrutture di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
- le condizioni del terreno e del contesto territoriale;
- rilievi fotografici dei tratti interessati dagli interventi.

Le analisi condotte sono riportate negli elaborati specialistici, tra cui la relazione idrologica, la relazione idraulica e, ove disponibile, altra documentazione ambientale redatta secondo la normativa vigente.

Le scelte progettuali adottate sono state definite anche sulla base di queste informazioni, al fine di:

- ridurre il rischio idraulico;
- contenere il trasporto solido;
- ottimizzare il deflusso delle acque e il sistema di raccolta;
- limitare le interferenze con l'ambiente circostante durante le fasi di cantiere.

In questo modo, il progetto rispetta lo spirito del criterio CAM, garantendo la considerazione delle componenti ambientali del sito, pur non trattandosi di una nuova infrastruttura.

### **2.2.8 Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero**

Nel progetto in esame:

- per gli interventi di risanamento profondo che includono lo strato di fondazione viene utilizzato 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 si tiene conto delle prescrizioni del criterio "Circolarità dei prodotti da costruzione <sup>(1)</sup>" (vedi 2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione);
- per la costruzione di nuove strade si prevede l'impiego di almeno il **20% di granulato di conglomerato bituminoso**, riferito al volume complessivo degli strati della pavimentazione;
- per gli 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.

L'obiettivo del 70% di materia riciclata viene perseguito con la stabilizzazione dello strato di fondazione e con il riutilizzo del **conglomerato bituminoso<sup>(2)</sup> 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.

## **2.3 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE**

La verifica dei criteri avviene tramite la Relazione CAM. Le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione previste dai CAM sono:

- circolarità dei prodotti da costruzione;

- calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati;
- prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso;
- prodotti in acciaio;
- prodotti di legno o a base legno;
- murature in pietrame e miste;
- sistemi di drenaggio lineare;
- tubazioni in Gres ceramico;
- tubazioni in materiale plastico;
- barriere antirumore.

### 2.3.1 Circolarità dei prodotti da costruzione

Il progetto di **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA** 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, invece, di interventi su **strade esistenti**<sup>(2)</sup>, la materia recuperata proviene, per quanto possibile dallo stesso corpo stradale oggetto di intervento.

Nelle seguenti tabelle vengono indicate le "percentuali minime", intese come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### *Corpo stradale*

Bonifica del piano di posa del rilevato	≥ 70%
Corpo del rilevato	≥ 70%
Sottofondo	≥ 70%

#### *Strati di fondazione o base in pavimentazioni flessibili e semirigide*

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

#### *Strati in conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili e semirigide*

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

Conglomerati con bitumi modificati con polimeri oppure conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici	
Base o Base/binder	≥ 25%
Collegamento o Binder	≥ 20%
Usure chiuse e drenanti	≥ 10%

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 incide negativamente sugli aspetti prestazionali e su quelli funzionali della pavimentazione.

Inoltre, per il raggiungimento di prestazioni non inferiori a quelle di progetto sono 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.

*Pavimentazioni rigide (In calcestruzzo o resina)*

Fondazione in misto granulare	≥50%
Misto cementato	≥50%
Lastra in calcestruzzo	≥5%

### 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<sup>(1)</sup>, 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:

$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate, recuperate, sottoprodotti}}{\text{peso del calcestruzzo al netto dell'acqua}}$$

### 2.3.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro-compresso<sup>(1)</sup> hanno un contenuto di materia riciclata, 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** hanno un contenuto di materia riciclata, ovvero recuperata, ovvero di sottoprodotti, di almeno il **7,5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).

Il progetto ha tenuto conto del presente criterio progettuale rispettando i requisiti minimi di circolarità dei prodotti prefabbricati, garantendo l'impiego di materiali riciclati senza compromettere le prestazioni tecniche e meccaniche previste dalle specifiche normative.

### 2.3.4 Prodotti in acciaio

L'acciaio impiegato per **usi strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **75%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato<sup>(1)</sup>;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

L'acciaio impiegato per **usi non strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **65%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

I prodotti finiti consegnati in cantiere<sup>(2)</sup> (come armature o carpenterie) sono costituiti da una o più tipologie di acciaio ossia uno o più materiali base d'origine; in questi casi ognuno dei materiali base d'origine deve essere conforme al presente criterio con relative percentuali minime di materia recuperata, riciclata o sottoprodotti.

### **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, provengono 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)<sup>(1)</sup>.

### **2.3.6 Murature in pietrame e miste**

Il criterio non è applicabile in quanto non è prevista la realizzazione di murature in pietrame e miste.

### **2.3.7 Sistemi di drenaggio lineare**

Nella realizzazione dei sistemi di drenaggio lineare previsti lungo le vie interessate dagli interventi, sono state adottate soluzioni tecniche che prevedono:

- l'utilizzo di prodotti prefabbricati o realizzati in situ conformi alla norma UNI EN 1433, garantendo idoneità al passaggio di veicoli e pedoni;
- l'impiego di materiali conformi alle specifiche tecniche riportate nel capitolo "2.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", a garanzia di qualità, durabilità e prestazioni meccaniche.

Il progetto ha tenuto conto del presente criterio progettuale rispettando i requisiti di conformità dei materiali e dei manufatti.

### **2.3.8 Tubazioni in Gres ceramico**

Il criterio non è applicabile in quanto il progetto non prevede la messa in opera di tubazioni in gres ceramico.

### **2.3.9 Tubazioni in materiale plastico**

Le tubazioni in materiale plastico (in PVC e polipropilene) hanno un contenuto minimo di materie riciclate, recuperate, sottoprodotti pari al **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

### **2.3.10 Barriere antirumore**

Il criterio non è applicabile in quanto il progetto non prevede la messa in opera di barriere antirumore.

## **2.4 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE**

Le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere individuano criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere. Tali criteri vanno ad integrare quanto contenuto nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

In particolare:

- prestazioni ambientali del cantiere;
- demolizione selettiva, recupero e riciclo;
- conservazione dello strato superficiale del terreno;
- rinterri e riempimenti.

### **2.4.1 Prestazioni ambientali del cantiere**

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere sono eseguite secondo le prescrizioni di seguito indicate:

- 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<sup>(3)</sup> quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone;
- definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);
- misure idonee<sup>(4)</sup> 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 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;
- 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 ecc., 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.

#### **2.4.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo**

La demolizione delle opere esistenti è progettata secondo i principi della demolizione selettiva, al fine di massimizzare il recupero dei materiali e ridurre gli scarti.

Si prevede che almeno il 70% in peso dei materiali non pericolosi derivanti dalle demolizioni sia avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o recupero, secondo la gerarchia dei rifiuti prevista dalla normativa vigente.

La stima dei materiali recuperabili tiene conto di:

- le caratteristiche dei materiali esistenti;
- la possibilità di reimpiego dei materiali asfaltici e dei conglomerati;
- il riciclo di calcestruzzo, prefabbricati e materiali polimerici;
- le frazioni miste inerti derivanti da manufatti non smontabili.

Le principali categorie di rifiuti previste comprendono:

- Conglomerato bituminoso e fresato, da riutilizzare o inviare a riciclo;
- Calcestruzzo e prefabbricati, da destinare al riciclo o al recupero;
- Materiali polimerici provenienti da tubazioni e simili, da inviare a processi di riciclo specifici;
- Frazioni miste inerti, da destinare alla produzione di aggregati riciclati.

Qualora, in fase di demolizione, si rinvenissero categorie di rifiuti diverse da quelle previste, saranno adottate tutte le precauzioni necessarie per massimizzare il recupero e il riciclo dei materiali.

#### **2.4.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno**

In caso di movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la

rimozione e l'accantonamento<sup>(1)</sup> provvisorio del primo strato del terreno<sup>(2)</sup>, per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Il suolo rimosso viene accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica per preservarne le caratteristiche. La matrice inorganica è invece utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra.

Il suolo rimosso viene 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.

#### **2.4.4 Rinterri e riempimenti**

Nel caso di rinterri il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno<sup>(1)</sup> proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, purché conformi ai parametri della norma UNI 11531-1<sup>(2)</sup>.

Per i **riempimenti con miscele betonabili**<sup>(3)</sup> è utilizzato almeno il **70%** di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242<sup>(4)</sup> e, per gli aggregati grossi, con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104:2016<sup>(5)</sup>.

Per i **riempimenti con miscele legate con leganti idraulici** (di cui alla norma UNI EN 14227-1)<sup>(6)</sup> è utilizzato almeno il 50% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242<sup>(7)</sup>.

I singoli materiali utilizzati sono conformi al criterio [2.3 specifiche tecniche per i prodotti da costruzione](#)<sup>(8)</sup>. È allegata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

### **3.2 Criteri premianti per l'affidamento dei lavori di infrastrutture stradali**

Nella presente Relazione il sottoscritto propone e indica i più opportuni criteri premianti per l'affidamento dei lavori (di cui al capitolo "3.2 Criteri premianti per l'affidamento dei lavori di infrastrutture stradali"), fornendo le motivazioni tecniche e ambientali che hanno portato alla scelta, anche sulla base degli obiettivi ambientali indicati dalla stazione appaltante nel documento di indirizzo alla progettazione, DIP.

Di seguito i criteri premianti analizzati:

- prestazioni ambientali migliorative dei prodotti da costruzione;
- contenuto di aggregato riciclato nel calcestruzzo;

#### **3.2.1 Prestazioni ambientali migliorative dei prodotti da costruzione**

È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che sostituisce, totalmente o parzialmente uno o più prodotti da costruzione di seguito, tra quelli previsti dal progetto esecutivo posto a base di gara (cemento; ferro e acciaio; materie plastiche in forma primaria) con i medesimi prodotti aventi le stesse prestazioni tecniche ma con prestazioni ambientali migliorative<sup>(1)</sup>.

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

#### **3.2.2 Contenuto di aggregato riciclato nel calcestruzzo**

È attribuito un punteggio premiante<sup>(1)</sup> all'operatore economico che sostituisce i diversi tipi di calcestruzzo previsti dal progetto esecutivo posto a base di gara, con calcestruzzi aventi le stesse prestazioni tecniche ma con contenuto di aggregati recuperati, riciclati o qualificati come sottoprodotti oltre i valori minimi previsti dal progetto, relativamente ai criteri "[2.3.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati](#)" e "[2.3.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso](#)".

### **3.2.3 Vita utile della pavimentazione**

È attribuito un punteggio premiante all'offerente che con la sua proposta assicura un incremento della durata della pavimentazione in termini di anni di vita o di passaggi di assi standard rispetto alle previsioni del progetto esecutivo a base di gara<sup>(1)</sup>.

In particolare, le stazioni appaltanti verificano che le soluzioni proposte garantiscano le prestazioni dichiarate sulla base di evidenze scientifiche o prove sperimentali di laboratorio o *in situ* non elaborati dallo stesso offerente o da soggetti ad esso riconducibili, privilegiando il monitoraggio di casi studio in vera grandezza significativi per i lavori oggetto dell'appalto.