



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it - Web: <http://www.provincia.re.it>

SERVIZIO INFRASTRUTTURE,
MOBILITA' SOSTENIBILE E PATRIMONIO

U.O. MOBILITA' SOSTENIBILE E PROGETTAZIONE STRADE

TRASFORMAZIONE A ROTATORIA DELL'INCROCIO TRA LA S.P.72 VIA CORRADINI, VIA MONTESANTO E VIA BISSOLATI IN LOCALITA' GHIARDO NEL COMUNE DI BIBBIANO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA CRITERI AMBIENTALI MINIMI (C.A.M.)

Il Dirigente del Servizio Infrastrutture,
Mobilità Sostenibile e Patrimonio
e Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. Valerio Bussei

progettazione

 **Roberto BOLOGNESI**
I N G E G N E R E

via Turati n° 8/B - 42020 Quattro Castella (RE)
tel./fax: 0522 888207
roberto@studiobolognesi.191.it
<http://rbolognesi.xoom.it>

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome

All. n° R10	Data Progetto Gennaio 2026	N° P.E.G.	Nome File C:\PROGETTI\2023\Provincia RE - rotatoria Ghiardo\progetto Esecutivo\rotatoria Ghiardo 2026-01-29.dwg
-----------------------	-------------------------------	-----------	---

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	STATO DI FATTO	2
3	SPECIFICHE TECNICHE PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI	3
3.1	Sostenibilità ambientale dell’opera	3
3.2	Efficienza funzionale e durata della pavimentazione	4
3.3	Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso	5
3.4	Emissione acustica delle pavimentazioni	6
3.5	Piano di manutenzione dell’opera	7
3.6	Disassemblaggio e fine vita	8
3.7	Rapporto sullo stato dell’ambiente	9
3.8	Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero	9
3.9	Circolarità dei prodotti da costruzione	11
3.10	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	13
3.11	Prodotti in acciaio	13
3.12	Sistemi di drenaggio lineare	14
3.13	Tubazioni in materiale plastico	15
4	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE	16
4.1	Prestazioni ambientali del cantiere	16
4.2	Demolizione selettiva, recupero e riciclo	18
4.3	Conservazione dello strato superficiale del terreno	19
4.4	Rinterri e riempimenti	20

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia si è proceduto alla redazione del progetto esecutivo di trasformazione a rotatoria dell'intersezione stradale a raso tra la S.P.72 (via f.lli Corradini), via Montesanto e via Bissolati nel centro abitato della località Ghiardo, in comune di Bibbiano (RE).

La pianificazione provinciale vigente (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - P.T.C.P. - e Piano Provinciale della Viabilità - P.P.V.) individua nel territorio del Comune di Bibbiano alcuni assi di valenza provinciale, quale appunto la S.P.72 Bibbiano-Ghiardo-Codemondo.

Il progetto in questione ricade pertanto all'interno di questa programmazione provinciale e, in particolare, prevede la riorganizzazione dell'intersezione esistente.

L'intervento (descritto di seguito e illustrato negli elaborati grafici allegati al presente progetto) permetterà di incrementare la sicurezza stradale e migliorare l'accesso da sud alla località di Ghiardo.

2. STATO DI FATTO

La previsione urbanistica è quella di incrementare la sicurezza stradale e migliorare l'accesso da sud alla località di Ghiardo mediante la riorganizzazione dell'intersezione esistente.

A poco sono infatti serviti negli anni l'installazione di colonnine Autovelox e, poco più a nord, la realizzazione di isole spartitraffico per la protezione degli attraversamenti pedonali.

3. SPECIFICHE TECNICHE PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI

3.1 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELL’OPERA (criterio 2.2.1 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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 s.m.i.;
- 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 stessa), 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 è previsto l’impiego di soluzioni progettuali che conseguano un indice di riflessione solare (Solar Reflectance Index – SRI) maggiore o uguale a 20, misurato 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 aree di sosta o stazionamento, parcheggi, piste ciclabili, marciapiedi, piazze e percorsi pedonali è previsto invece l’impiego di soluzioni progettuali che conseguano un indice di riflessione solare SRI maggiore o uguale a 29.

Per le pavimentazioni con elementi in pietra naturale di origine italiana non vi è alcun valore SRI da rispettare.

Verifica

Il progetto non è sottoposto a VIA, tuttavia è corredato della ValSAT - Relazione di prefattibilità ambientale, la quale mette in evidenza il rapporto fra progetto e ambiente circostante, ante e post opera. Considerato lo stato attuale (con la maggior parte della sede stradale asfaltata e i marciapiedi, anche in masselli autobloccanti, già esistenti) e che le pavimentazioni in progetto costituiscono solo una razionalizzazione/riorganizzazione/completamento di quanto esistente, si cercherà di rispettare il più possibile il criterio in questione, ma mantenendo le caratteristiche di quanto già esistente anche nelle parti limitrofe di nuova realizzazione.

3.2 EFFICIENZA FUNZIONALE E DURATA DELLA PAVIMENTAZIONE (criterio 2.2.2 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

Il progetto di pavimentazioni di nuove strade ed il progetto di risanamento profondo di pavimentazioni esistenti deve avere come obiettivo una vita utile di riferimento (Reference Service Life – RSL, vedasi criterio 1.3.2) di 20 anni, cioè la pavimentazione deve essere in grado di sopportare il passaggio del numero di assi standard previsti per i primi 20 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 un'adeguata portanza in relazione al carico di traffico in modo che l'intervento garantisca una durata teorica di almeno 5 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.

Verifica

Il progetto prevede la realizzazione dell'intero pacchetto stradale in alcune parti (quelle necessarie alla razionalizzazione/riorganizzazione/completamento dell'intersezione stradale esistente) e il rifacimento degli strati superficiali esistenti in altre parti (la maggior parte): in particolare, considerata l'elevata forza centrifuga che i veicoli pesanti potrebbero generare, è previsto l'utilizzo

di uno strato d'usura bituminoso modificato (hard), che garantisce maggiore resistenza alle deformazioni e durata e migliore stabilità rispetto alle usure tradizionali.

3.3 TEMPERATURA DI POSA DEGLI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (criterio 2.2.3 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Indicazioni alla stazione appaltante

*Tale criterio non si applica alle pavimentazioni con indice SRI maggiore o uguale a 29, ai conglomerati bituminosi prodotti con bitumi modificati con viscosità superiore a 0.6 Pa*s a 160 °C e alle miscele con leganti bituminosi epossidici.*

Criterio

Per le strade urbane e per i tratti di strada extraurbana che siano posti a distanza inferiore ai 1000 metri in linea d'aria dal limite del centro abitato, così come definito 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 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.

Verifica

Il progetto prevede l'uso di conglomerati con bitumi normali, in particolare nel capitolato CAM vi sono le indicazioni per la corretta posa dei materiali in ottemperanza al criterio in oggetto, così come specificato anche all'interno del Capitolato parte Tecnica. Trattandosi di intervento all'interno di un centro abitato, si prescrive l'utilizzo di bitumi normali con una temperatura massima di posa delle miscele bituminose di 120°C.

3.4 EMISSIONE ACUSTICA DELLE PAVIMENTAZIONI (criterio 2.2.4 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Indicazioni alla stazione appaltante

Il presente criterio si applica alle miscele per strati di usura di tipo chiuso, come definito dalla norma UNI EN 13108, installate sia su strade della rete primaria (categoria A – B - D del Codice della strada – decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 Nuovo codice della strada, aggiornato alla legge n°197 del 29 dicembre 22), che su strade di altre categorie nei tratti interessati dall'attuazione dei Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore (PCAR) previsti dalla Legge Quadro 447/95 e successivi Decreti Attuativi.

La velocità di prova viene indicata dalla stazione appaltante secondo criteri di rappresentatività della misura e dovrebbe essere pari, ove possibile, al limite massimo consentito per la strada indagata o alternativamente a velocità inferiore per ragioni tecniche o necessarie a garantire la sicurezza degli operatori e degli utenti.

La stazione appaltante può chiedere la conformità a tale criterio anche per le strade di categoria C1 e tiene in considerazione il corrispondente criterio premiante “3.2.8 Emissione acustica delle pavimentazioni”.

La stazione appaltante può chiedere la conformità a tale criterio anche per le miscele di tipo poroso o semi poroso o di utilizzare il corrispondente criterio premiante “3.2.8-Emissione acustica delle pavimentazioni.

Sono da ritenersi escluse dall'applicazione del criterio tutte le tipologie di pavimentazioni in galleria.

Criterio

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
L _{CPX} + 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).

Verifica

Il tipo di opera e la sua collocazione permette di utilizzare uno strato di usura standard, il quale prevede una minore manutenzione straordinaria futura.

Il criterio non risulta applicabile in quanto:

- NON si tratta di strada di categoria A – B – D del Codice della strada – decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 Nuovo codice della strada, aggiornato alla legge n°197 del 29 dicembre 2022;
- le strade interessate dai lavori non rientrano nell’ambito della Direttiva UE 2002/49/CE, del D.Lgs 194/2005 e della D.G.R. 17 Settembre 2012 n. 1369, in quanto non si ricade nella definizione di “agglomerato” (“area urbana [...] la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti”) e la strada non è individuata come “strada provinciale principale”/infrastruttura con più di 3.000.000 veicoli/anno, come da Decreto del Presidente della Provincia di Reggio Emilia n. 166 del 12/08/2022, di adozione della mappatura acustica ai sensi del D.Lgs 194/2005, quindi non è interessata dall’attuazione dei Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore.

3.5 PIANO DI MANUTENZIONE DELL’OPERA (criterio 2.2.5 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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.

Verifica

È stato redatto il Piano di manutenzione con indicate le tipologie di controlli da eseguire e la cadenza dei controlli.

3.6 DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (criterio 2.2.6 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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.

Verifica

- Il conglomerato bituminoso tappeto di usura può essere riciclato per il 100% peso/peso dei componenti attraverso la scarifica del materiale posato per essere poi destinato a recupero, riciclo o riutilizzo.
- La vernice rifrangente non può essere riciclata, l'usura dovuta agli agenti atmosferici e l'usura provocata dall'azione dei veicoli in marcia non consente la riciclabilità, inoltre il ripasso della segnaletica stradale viene realizzato sulla segnaletica posata in precedenza.
- Il calcestruzzo può essere riciclato per il 98% peso/peso dei componenti attraverso la separazione dal ferro e la frantumazione del materiale per essere poi destinato a riutilizzo nella formazione di nuovo calcestruzzo o riciclo nella formazione di sottofondi stradali.
- L'acciaio per armatura stradale può essere riciclato fino al 98% peso/peso dei componenti attraverso la separazione dal ferro e la frantumazione del materiale per essere poi destinato a riutilizzo nella formazione di nuovo calcestruzzo o riciclo nella formazione di sottofondi stradali.
- I tubi in polietilene alta densità possono essere riciclati per il 100% peso/peso attraverso la

raccolta e selezione, la pulizia, la triturazione, la fusione e lo stampaggio del nuovo prodotto.

- Le barriere/parapetti metallici possono essere riciclati quasi per il 100% peso/peso dei componenti attraverso l'invio in fonderia per essere riutilizzati nella produzione di nuovi elementi.

3.7 RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE (criterio 2.2.7 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Indicazioni alla stazione appaltante

Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di cui all'art. 6 comma 5 (procedure VIA) del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, il criterio non si applica.

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 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.

Verifica

Il progetto non è sottoposto a VIA, tuttavia è corredato della ValSAT - Relazione di prefattibilità ambientale, la quale mette in evidenza il rapporto fra progetto e ambiente circostante, ante e post opera.

3.8 RIUTILIZZO DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO DI RECUPERO (criterio 2.2.8 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Indicazioni alla stazione appaltante

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.

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, 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.

Verifica

Le percentuali di materiale recuperato/rigenerato che verrà utilizzato in cantiere sono indicate nell'Elenco prezzi unitari.

3.9 CIRCOLARITA' DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE (criterio 2.3.1 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

Il progetto di nuova costruzione e di manutenzione 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 o dalla pavimentazione oggetto di intervento.

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 <i>compound</i> polimerici	
Base o Base/binder	≥ 25%
Collegamento o Binder	≥ 20%
Usure chiuse e drenanti	≥ 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)

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

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.

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 20% di granulato di conglomerato bituminoso.

Verifica

Il progetto in essere prevede l'uso di conglomerati normali, pertanto sono previste in progetto (vedi Elenco prezzi unitari) percentuali di materiale recuperato per gli strati della sovrastruttura pari a:

- 35% per lo strato di base;
- 30% per lo strato di collegamento binder;
- 15% per lo strato di usura.

3.10 CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI (criterio 2.3.2 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

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. 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.

Verifica

Il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti nei materiali da costruzione viene indicata all'interno dei seguenti documenti di progetto:

- Computo metrico estimativo;
- Elenco prezzi unitari;
- Capitolato speciale d'appalto.

3.11 PRODOTTI IN ACCIAIO (criterio 2.3.4 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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.

Verifica

Il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti nei materiali da costruzione viene indicata all'interno dei seguenti documenti di progetto:

- Computo metrico estimativo;
- Elenco prezzi;
- Capitolato speciale d'appalto.

3.12 SISTEMI DI DRENAGGIO LINEARE (criterio 2.3.7 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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”.

Verifica

L'impresa dovrà fornire anche la documentazione tecnica del fabbricante per quanto riguarda i requisiti di cui alla norma UNI EN 1433.

3.13 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO (criterio 2.3.9 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

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 presente criterio non è applicabile alle condutture, tubazioni e canalizzazioni elettriche rientranti nella Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE.

Verifica

Il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti nei materiali da costruzione viene indicata all'interno dei seguenti documenti di progetto:

- Computo metrico estimativo;
- Elenco prezzi;
- Capitolato speciale d'appalto.

4. SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

Indicazioni alla stazione appaltante

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

La verifica dei criteri contenuti in questo capitolo avviene tramite la Relazione CAM di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM", che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio.

Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato nella verifica dei singoli criteri.

4.1 PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE (criterio 2.4.1 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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-Grappo);
- 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.

Verifica

Il progetto è corredato del piano di sicurezza e coordinamento riportante le eventuali criticità emerse e risoluzione delle stesse.

4.2 DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO (criterio 2.4.2 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Criterio

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 riqualificazione, 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.

Verifica

Le caratteristiche dell'intervento prevedono che solo una percentuale ridotta di materiale verrà riutilizzato direttamente in cantiere, mentre la restante parte verrà conferita in appositi siti atti al recupero e/o riciclo degli stessi.

4.3 CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO (criterio 2.4.3 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Critério

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'accantonamento 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.

Verifica

Il terreno oggetto di splateamento sarà per quanto possibile conservato in cantiere e utilizzato per le opere a verde previste.

4.4 RINTERRI E RIEMPIMENTI (criterio 2.4.4 del D.M 197/2024 CAM Strade e s.m.i.)

Critério

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.

Verifica

Le caratteristiche dell'intervento prevedono che solo una percentuale ridotta di materiale verrà riutilizzato direttamente in cantiere, mentre la restante parte verrà conferita in appositi siti atti al recupero e/o riciclo degli stessi.

I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione".

Si specifica che per un materiale il cui contenuto di riciclato è pari al 100%, in quanto costituito esclusivamente da materiale derivante da un processo End of Waste (EoW) autorizzato per il recupero e riciclaggio di un rifiuto, realizzato dal fabbricante del prodotto, è possibile dimostrare tale percentuale mediante gli schemi di certificazione o strumenti di cui al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto", oppure mediante una dichiarazione del fabbricante, che riporti chiaramente l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100% del prodotto, accompagnata dall'autorizzazione al recupero e dalla documentazione prevista dalla legge per l'EoW. Nel caso in cui il prodotto sia soggetto a marcatura CE, la dichiarazione del fabbricante può essere sostituita dalla dichiarazione di prestazione (DoP) del prodotto, purché questa riporti chiaramente anche l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100%.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

Quattro Castella (RE), li 29/01/2026

Progettista

ing. Roberto Bolognesi