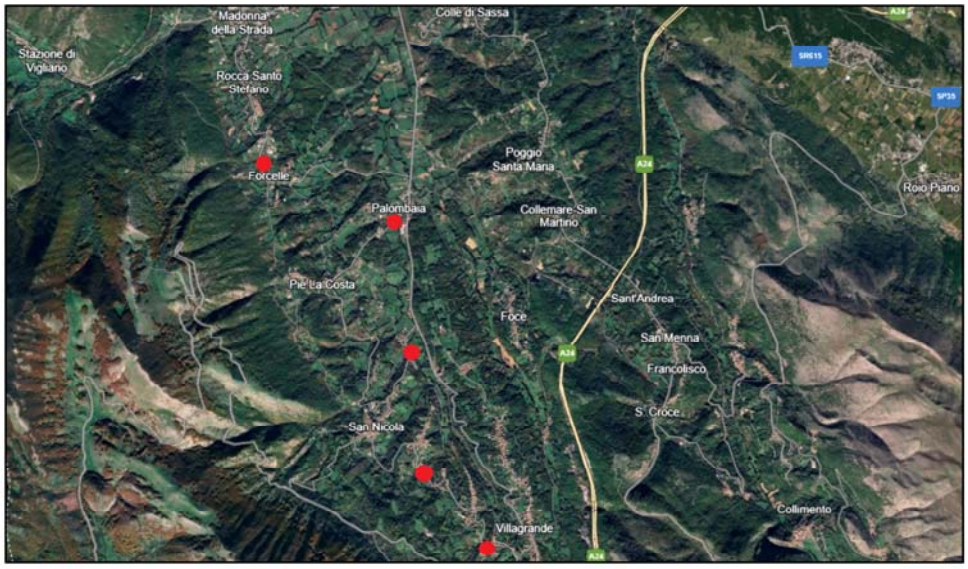
Amministrazione Provinciale dell'Aquila

- Settore Viabilità -

DM 125/2022 - LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEI PONTICELLI LUNGO LA S.P. 31 'FORULENSE' IN TENIMENTO DEL COMUNE DI TORNIMPARTE (AQ)

C.U.P. F85F23000360001

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA



PROGETTAZIONE:

Ing. AMBRA MICANTONIO
Via Enrico De Nicola, 10 - 67100 - L'AQUILA -
P.I. 01792560664 C.F. MCN MBR 83M51 A345I
P.e.o. studio.ingmicantonio@gmail.com
P.e.c. ambra.micantonio@ingpec.eu
Recapito telefonico 329/3528653

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DELL'AQUILA
Settore: civile e ambientale
Ingegnere
AMBRA
MICANTONIO
N° 2546
Sezione A

Collaboratore:
Arch. Chiara BUCCI

Responsabile unico del Progetto:
Arch. Wanda Ilinca Paolini

Visti ed approvazioni

Argomento	DOCUMENTAZIONE GENERALE
Titolo	RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Rev		Prima emissione	AM	AM	AM
1					
2					

DATA	SCALA	FORMATO	OPERA	ARGOMENTO	TIPO DOC.	PROGRESSIVO	REV.
Set.2025		A4	EXT181	GEN	RE	003	

DM 125/2022 - LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEI PONTICELLI LUNGO LA SP 31 'FORULENSE' IN TENIMENTO DEL COMUNE DI TORNIMPARTE (AQ)
CUP: F85F23000360001

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA (P.F.T.E.)

(Art. 6, all. I.7 Sez. II del D.Lgs. 36/2023)

RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA – RISPETTO DEL CRITERIO DNSH

(Art. 11, all. I.7 Sez. II del D.Lgs. 36/2023)

SOMMARIO

PREMESSA 4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4
OBIETTIVI PRIMARI E STAKEHOLDER 5
PRINCIPIO DNSH 7
VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ AL PRINCIPIO DI NON ARRECARE DANNO 8
CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) 12
PREMESSA 12
AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM 13
CLAUSOLE CONTRATTUALI 13
Relazione CAM 13
Contenuti del capitolato speciale d'appalto 14
SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI 15
Sostenibilità ambientale dell'opera 15
Efficienza funzionale e durata della pavimentazione 16
Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso 16
Emissione acustica delle pavimentazioni 17
Piano di manutenzione dell'opera 17
Disassemblaggio e fine vita 18
Rapporto sullo stato dell'ambiente 18
Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero 19
SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE 20
Circolarità dei prodotti da costruzione 20
Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati 22
Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso 22
Prodotti in acciaio 22
Prodotti di legno o a base legno 23
Murature in pietrame e miste 23
Sistemi di drenaggio lineare 23
Tubazioni in Gres ceramico 24
Tubazioni in materiale plastico 24
Barriere antirumore 24

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE 25
Prestazioni ambientali del cantiere 25
Demolizione selettiva, recupero e riciclo 26
Conservazione dello strato superficiale del terreno 27
Rinterri e riempimenti 27
AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE, MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI – CLAUSOLE CONTRATTUALI 28
Relazione CAM 28
Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso 28
Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso 29
Personale di cantiere 30
Macchine operatrici 31
Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori 31
STIMA DELLA *CARBON FOOTPRINT* DELL'OPERA 38
STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE 40
DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI 41
INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO 41
CONCLUSIONI 43

PREMESSA

La relazione riporta un'analisi dei diversi aspetti ambientali e sociali correlati alla fase di realizzazione dell'intervento e più in generale dell'intero ciclo di vita dell'opera allo scopo di delineare un quadro della sostenibilità dell'intervento. Sono state evidenziate ed esaminate le scelte progettuali volte a fornire un contributo all'economia circolare.

Sono inoltre riportate le valutazioni condotte ai sensi del Regolamento UE 2021/241 per applicare il principio "*Do Not Significant Harm*" (DNSH) al progetto e la dimostrazione che tale progetto contribuisce agli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852, con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco delle principali normative applicabili:

- Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;

- EWL (European Water Label);

- Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche;

- Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;

- Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.ii., "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici";

- D.lgs. Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale ("testo unico ambientale");

- D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 (terre e rocce da scavo) e ss.m.ii.;

- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli".

OBIETTIVI PRIMARI E STAKEHOLDER

Si riporta di seguito un estratto della Relazione Generale:

La S.P. 31 "Forulense" è inserita in un contesto collinare, fortemente urbanizzato. Tale arteria è caratterizzata, nel suo complesso, da un rilevato stradale connotato da una presenza di numerosi tombini e ponticelli e, considerato che preliminarmente i singoli interventi sono stati oggetto del Servizio di censimento ed ispezioni visiva di cui alle "Linee Guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei Ponti esistenti" adottate con D.M. 578 del 17/12/2020 e successivamente aggiornate con D.M. 204 del 01/07/2022 ed in considerazione di quanto indicato nel DIP sopra menzionato, si esplica la volontà dell'Amministrazione di dare priorità alle opere d'arte individuate alle seguenti kilometriche: ***km 0+800, km 2+370, km 8+020, km 10+350 e km 0+980 (dir Collemassimo)****.*

Per tali ponticelli sono allegate al DIP le Schede di difettosità di ogni Ponte rilevato mediante 2 livelli di approfondimento il Livello 0 (censimento) ed il Livello 1 (Valutazione dei Difetti), come previsto nelle Linee guida ministeriali suddette.

Le opere d'arte di che trattasi sono poste a superamento delle irregolarità orografiche sussistenti lungo il tracciato della SP 31 'Forulense' e sono costituite da impalcati a struttura mista (muratura e cls armato) come meglio si dirà in seguito; in generale esse versano in uno stato di avanzato deterioramento, non riconducibile, in particolar modo, ai carichi per azioni del traffico, bensì a protratte carenze manutentive.

La zona dove l'arteria provinciale si snoda è di tipo montano per cui sono frequenti in inverno accumuli di neve e/o cicli di salatura che deteriorano ulteriormente la pavimentazione stradale.

Ulteriore criticità è la presenza di vegetazione infestante che, nella stagione più calda, può svilupparsi a tal punto da rendere difficoltoso il passaggio di acqua al di sotto dei manufatti verso valle.

Stanti le criticità evidenziate, le principali motivazioni giustificative dell'intervento sono quelle migliorare il livello di competitività territoriale garantendo, allo stesso tempo, un adeguato grado di sicurezza delle funzioni insediative, produttive ed infrastrutturali esistenti, attraverso l'efficientamento del sistema viario e la realizzazione di un nuovo assetto del territorio, compatibile con la tutela delle risorse naturali e paesaggistiche.

[…] Di seguito si riportano i principali obiettivi connessi alle opere previste:

a) Soddisfacimento dei fabbisogni della collettività

La realizzazione dei lavori previsti in progetto mira a raggiungere l'obiettivo di migliorare la fruibilità dell'intera infrastruttura viaria che collega i centri abitati delle frazioni del comune di Tornimparte tramite la S.S.17 sia alla vicina città capoluogo, L'Aquila, sia alle aree interne del reatino.

b) Qualità architettonica e tecnico-funzionale e di relazione nel contesto dell'opera

L'intervento consiste in un miglioramento tecnico-funzionale e della sicurezza della viabilità nel suo complesso.

c) Conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza

L'infrastruttura viaria di che trattasi risulta indicata nell'attuale PRG e interessa aree sotto tutela paesaggistiche. La sua realizzazione apporterà dei benefici in materia di tutela della salute e della sicurezza.

d) Limitato consumo del suolo

Il tipo di intervento previsto non prevede consumo di suolo.

e) Rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti

Non si interessano vincoli idrogeologici.

f) Risparmio ed efficientamento energetico, nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere

Il ciclo di vita dell'opera è valutato in 50 anni. La manutenzione prevalentemente è caratterizzata dalla cura del manto stradale e delle opere in c.a. e muratura.

g) Compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera

L'opera, non modificando lo stato attuale dell'ambito territoriale di riferimento, risulta essere compatibile con le risorse ambientali interessate.

Si rimanda agli elaborati progettuali ed in particolare alla “Relazione Generale” per l’individuazione puntuale degli obiettivi alla base della progettazione in termini di risvolti positivi per la comunità locale e il territorio, per l’individuazione dei principali portatori di interesse oltre che per la stima degli impatti socio-economici dell’opera e per la descrizione delle soluzioni adottate dal progetto.

PRINCIPIO DNSH

L’obiettivo del presente paragrafo è quello di declinare il principio *Do No Significant Harm* (DNSH) allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica della messa in sicurezza dei ponticelli lungo la S.P. 31 'Forulense' in tenimento del comune di Tornimparte (AQ) fornendo gli elementi atti a dimostrare che il Progetto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali):

a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;

b) l’adattamento ai cambiamenti climatici;

c) l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;

d) la transizione verso un’economia circolare;

e) la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento;

f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

In riferimento ai sei obiettivi ambientali di cui sopra, un'attività economica arreca un danno significativo:

1. **alla mitigazione dei cambiamenti climatici**, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);

2. **all'adattamento ai cambiamenti climatici**, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;

3. **all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine**, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;

4. **all'economia circolare**, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento e smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;

5. **alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento**, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;

6. **alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi**, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

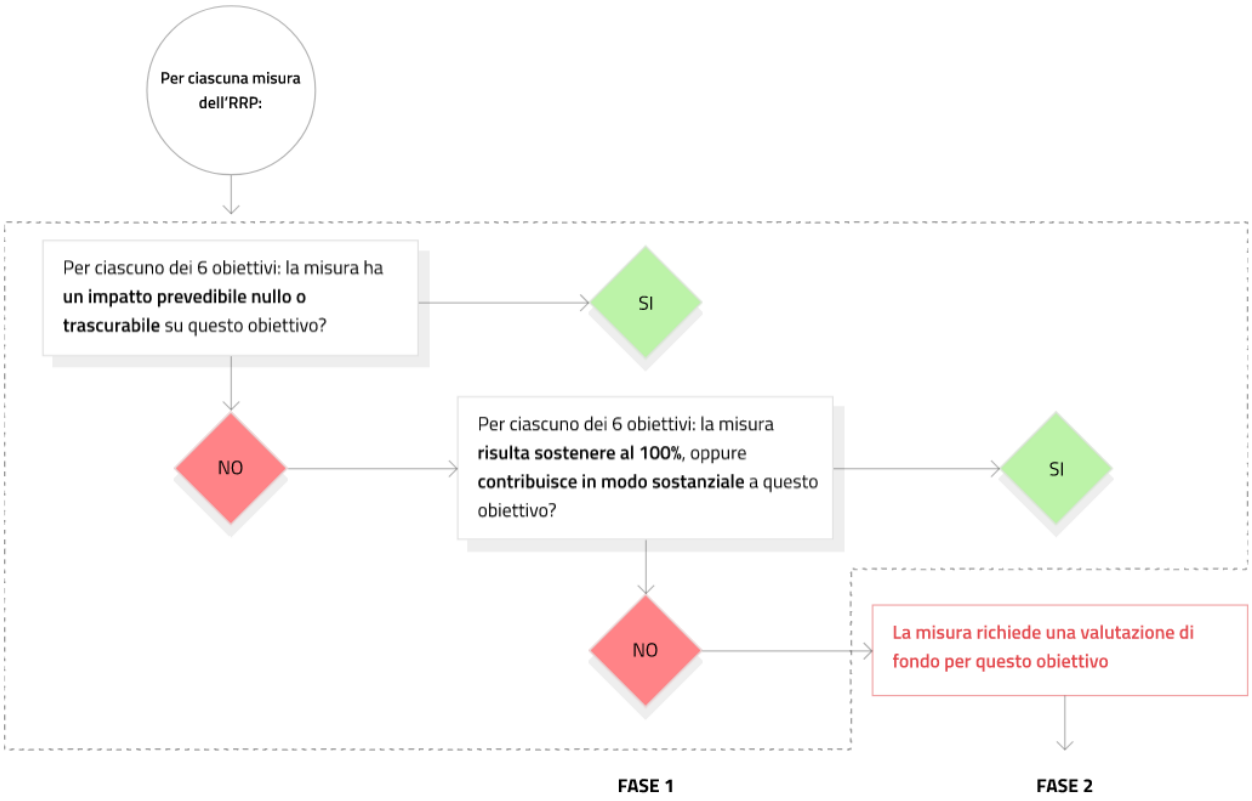
Infine, il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono stati raccolti i criteri cosiddetti DNSH.

VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ AL PRINCIPIO DI NON ARRECARE DANNO

L'obiettivo della valutazione è quello di declinare il principio *Do Not Significat Harm* (DNSH) allo presente progetto di Fattibilità Tecnico Economica valutando, per ogni obiettivo ambientale, in quale dei quattro scenari l'intervento in questione ricade (A-B-C-D):

A. La misura ha impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo e come tale è considerata conforme al DNSH per l'obiettivo pertinente;
B. La misura sostiene l'obiettivo con un coefficiente del 100% secondo l'Allegato VI del Regolamento RRF (Recovery and Resilience Facility) che riporta il coefficiente di calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali per tipologia di intervento;
C. La misura contribuisce "in modo sostanziale" all'obiettivo ambientale;
D. La misura richiede una valutazione DNSH complessiva.

OBIETTIVI DNHS	SCENARIO	MOTIVAZIONE
a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;	A	La misura non ha alcun impatto sull'obiettivo
b) l'adattamento ai cambiamenti climatici;	A	Il progetto non prevede alcun effetto negativo sul clima, sulle persone, sulla natura sia nell'immediato sia in futuro
c) l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;	A	La misura non ha alcun impatto sull'obiettivo
d) la transizione verso un'economia circolare;	A	La misura non ha alcun impatto sull'obiettivo
e) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;	A	La misura non ha alcun impatto sull'obiettivo
f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	A	Il progetto non prevede alcun effetto negativo sulla biodiversità e sugli ecosistemi sia nell'immediato sia in futuro



La valutazione dell'intervento si ferma alla FASE 1 in quanto ha un impatto quasi nullo o trascurabile sugli obiettivi fissati dal DSNH non avendo un contributo sostanziale. Ai fini della dimostrazione del rispetto del principio DNSH, per quanto sopra e considerato che si

tratta di un manufatto già esistente (strade già esistenti) si valuterà la seguente scheda tecnica:

Scheda n°5 – Interventi edili e cantieristica generica (regime 1)

La tipologia d'intervento (manutenzione straordinaria di strade già esistenti) non implica l'impianto di un cantiere di grandi dimensioni e pertanto i vincoli DNSH contenuti nella scheda stessa sembrano non essere pertinenti all'intervento in oggetto; si effettua comunque la valutazione di rispondenza del progetto ai vincoli contenuti nella scheda in argomento.

1 - Mitigazione del cambiamento climatico

Verifiche ex-ante

Si valuterà l'utilizzo mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica.

Verifiche ex-post

Acquisire i dati dei mezzi d'opera utilizzati in cantiere.

2- Adattamento ai cambiamenti climatici

Verifiche ex-ante

Il cantiere prevederà solo l'asfaltatura di strade già esistenti e per tanto non si riscontrano rischi di natura idrogeologica collegabili con l'intervento.

Verifiche ex-post

Per quanto descritto alla sezione delle verifiche ex-ante, le verifiche ex-post non sono applicabili al caso di specie.

3 - Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Verifiche ex-ante

Approvvigionamento idrico di cantiere: le lavorazioni previste non implicano un uso significativo della risorsa tale da giustificare la redazione di un bilancio idrico. Essendo il lavoro costituito da opere di manutenzione straordinaria di modesta rilevanza, non è prevista la gestione delle acque meteoriche dilavanti.

Verifiche ex-post

Per quanto descritto alla sezione delle verifiche ex-ante, le verifiche ex-post non sono applicabili al caso di specie.

4 - Economia circolare

Verifiche ex-ante

Il vincolo DNSH riprende quanto richiesto dai requisiti CAM (cfr. paragrafo successivo). In ogni caso si richiede all'Appaltatore che ogni materia prodotta con le lavorazioni del cantiere sia associata ad un'operazione di tipo "R" (R1-R13), secondo quanto riportato dall'Allegato C del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e per tanto, completamente riciclabili/riutilizzabili.

Verifiche ex-post

Dovrà essere prodotta dall'Appaltatore una relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad un'operazione "R". L'Appaltatore sarà tenuto al corretto conferimento a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiali provenienti dalle attività di costruzione e demolizione secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

5 – Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Verifiche ex-ante

Come indicato nella rispettiva sezione di scheda, per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al Authorization List presente nel regolamento REACH. Per quanto concerne invece la Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), l'intervento non è soggetto a valutazione di impatto Ambientale (VIA) ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e pertanto per l'intervento in oggetto non è previsto un Piano Ambientale di Cantierizzazione.

Verifiche ex-post

L'Appaltatore dovrà fornire schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate.

6 - Protezione e ripristino delle biodiversità e degli ecosistemi

Verifiche ex-ante

Il sito d'intervento non rientra in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità e non si trova in prossimità di esse e le opere hanno impatto trascurabile sull'obiettivo e come tale si considerano conformi al DNSH per l'obiettivo pertinente; per tale motivo tutti gli elementi di verifica ex-ante riportate nella scheda non sono applicabili al caso di specie.

Verifiche ex-post

Per quanto descritto alla sezione delle verifiche ex-ante, le verifiche ex-post non sono applicabili al caso di specie.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

PREMESSA

Ai sensi dell'art. 57 c. 2 del DLgs 36/2023[(1)] recante "*Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale*" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Il Ministero dell'Ambiente ha definito il programma 2023 di aggiornamento dei decreti che approvano i Criteri Ambientali Minimi (CAM) ai sensi della disciplina dei contratti pubblici; il 21 dicembre 2024 è stato adottato il D.M. 5 agosto 2024 recante Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali, pubblicato in G.U. n. 197 del 23/08/2024.

I criteri ambientali definiti in questo documento rappresentano il livello minimo delle prestazioni ambientali da raggiungere.

Ogni criterio ambientale è oggetto di apposita "verifica", riportata nella Relazione CAM, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, , ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment – 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 CO2 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.

Le disposizioni del DM 05 agosto 2024 si applicano a tutti i contratti di appalto e alle concessioni aventi per oggetto l'esecuzione di lavori e la prestazione di servizi di progettazione di infrastrutture, includendo interventi di costruzione, manutenzione e adeguamento, come definiti all'art. 2, comma 1, lettere b), c) e d), dell'allegato I.1 del Codice.

Per quanto riguarda le aree verdi di pertinenza stradale (aree lungo strade e piste ciclabili e aree verdi di pertinenza dei parcheggi) si applicano le specifiche tecniche e le clausole contrattuali di cui al 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*".

CLAUSOLE CONTRATTUALI

Relazione CAM

Conformemente a quanto previsto dall'art. 22, comma 4, lettera o) dell'allegato I.7 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, è prevista l'elaborazione di una Relazione CAM redatta in forma preliminare fin dal progetto di fattibilità tecnico economica. Nella presente relazione, per ogni criterio ambientale vengono:

- descritte le scelte progettuali che garantiscono la conformità ai criteri;
- indicati gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri;
- dettagliati i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri;
- indicate le tipologie di mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori;

- proposti e indicati i più opportuni criteri premianti per l'affidamento dei lavori, 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.

Contenuti del capitolato speciale d'appalto

Nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo verranno riportati i requisiti dei prodotti da costruzione previsti nel progetto e i mezzi di prova di cui al capitolo "Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", che l'appaltatore dei lavori dovrà fornire alla direzione lavori.

In particolare, laddove venga richiesto un determinato quantitativo minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, nella Relazione CAM viene esplicitata la gerarchia di valutazione delle singole categorie di materiale (riciclato - recuperato - sottoprodotto), tenuto conto del contesto in cui è inserita l'opera.

Per quanto riguarda le certificazioni del valore percentuale richiesto, tale requisito è dimostrato tramite una delle opzioni di seguito elencate:

- dichiarazione ambientale di Prodotto (DAP o, in inglese, Environmental Product Declarations o EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, verificata da parte di un organismo di verifica e validazione accreditato in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17029 e UNI EN ISO 14065 per lo specifico schema (ad esempio EPDItaly© o schema internazionale EPD© e che riporti la percentuale di contenuto di materiale riciclato, recuperato, o sottoprodotto, nel paragrafo "informazione ambientale aggiuntiva" della dichiarazione[(3)]);
- certificazione di prodotto "REMADE®" o "ReMade in Italy®";
- certificazione di prodotto per il rilascio del marchio "Plastica seconda vita";
- per i prodotti in PVC è possibile fare ricorso, oltre alle certificazioni di cui ai punti precedenti, anche al marchio VinylPlus Product Label;
- una certificazione di prodotto basata sul bilancio di massa emessa da un organismo di valutazione della conformità accreditato da un ente di

Accreditamento firmatario degli accordi EA/IAF MLA per lo specifico schema, quale, ad esempio la CP DOC 262;

- una certificazione di prodotto, rilasciata, da un organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi. Si evidenzia che tale prassi non è applicabile ai materiali plastici;
- una certificazione Made green in Italy (MGI) verificata da parte di un organismo di verifica o validazione accreditato in conformità alla norma ISO 17029 e ISO 14065 per lo specifico schema, che nella DIAP riporti, quale informazione ambientale aggiuntiva, la percentuale di contenuto di materiale riciclato, recuperato, o sottoprodotto.

Nel capitolato speciale d'appalto viene chiarito, inoltre, che:

- il certificato di prodotto deve riportare il numero identificativo, il nome del prodotto certificato, la data di scadenza, i valori percentuali delle singole frazioni presenti nel prodotto. In particolare, per quanto riguarda i sottoprodotti è fatta distinzione tra sottoprodotto interno ed esterno;
- i materiali plastici possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI

Sostenibilità ambientale dell'opera

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

- fasce verdi destinate a mitigare gli impatti indotti dal traffico veicolare e a protezione delle eventuali aree agricole limitrofe all'infrastruttura,

compatibilmente con il contesto e in riferimento alla specifica localizzazione dell'intervento, ai vincoli e alle preesistenze nel territorio;

- canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo, 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.

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

Efficienza funzionale e durata della pavimentazione

Il progetto di pavimentazione di nuove strade e di risanamento profondo di pavimentazioni esistenti ha come obiettivo una vita utile di venti anni, cioè la pavimentazione deve essere in grado di sopportare il passaggio del numero di assi standard previsti per i primi venti anni di esercizio ad esclusione dello strato di usura.

In caso di risanamento superficiale (ossia di rifacimento di binder e usura o della solo usura), invece, viene verificato che gli strati sottostanti, di base e fondazione, abbiano una adeguata portanza in relazione al carico di traffico in modo che l'intervento garantisca una durata teorica di almeno cinque anni.

Temperatura di posa degli strati in conglomerato bituminoso

Per le strade urbane e per le tratte di strade extraurbane poste a distanze inferiori ai 1000 m dai centri abitati, 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 “Emissione acustica delle pavimentazioni” e del criterio premiante “Emissione acustica delle pavimentazioni”;

b) strati della pavimentazione per i quali è previsto l’utilizzo di conglomerati bituminosi preparati con bitumi modificati oppure di conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici.

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

Emissione acustica delle pavimentazioni

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

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

Valori per le miscele per strati di usura di tipo chiuso

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

Piano di manutenzione dell’opera

Il progetto esecutivo include un piano dei controlli periodici sulla pavimentazione ed un piano di manutenzione generale dell’opera che indica 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 manutenere.

Prevista, inoltre, l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante tutti i materiali impiegati nell'opera in modo da ottimizzarne la gestione, gli interventi di manutenzione e il progetto di demolizione.

Disassemblaggio e fine vita

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

Gli elaborati progettuali dovranno essere corredati dell'audit di predemolizione, in base al quale dovrà essere predisposto il piano di gestione dei rifiuti di cantiere (PGRC), sottoscritti entrambi dal progettista e dal RUP della stazione appaltante in fase di validazione degli elaborati d'appalto.

Rapporto sullo stato dell'ambiente

Il 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 (componente suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento.

Riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero

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

Fresato: materiale della pavimentazione stradale rimosso mediante fresatura a freddo.

Conglomerato bituminoso di recupero (RA): conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione della pavimentazione mediante fresatura a freddo (c.d. fresato), oppure con altre macchine di cantiere, ottenuto in sito, lavorato, adatto e pronto per essere utilizzato come materiale costituente per conglomerato bituminoso.

Granulato di conglomerato bituminoso: conglomerato bituminoso che ha cessato di essere rifiuto a seguito di una o più operazioni di recupero di cui all'articolo 184 -ter, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto delle disposizioni del D.M. 28 marzo, n. 69, Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per gli interventi di risanamento profondo che includono lo strato di fondazione, si adottano 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.

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 “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.

SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Circolarità dei prodotti da costruzione

Il progetto di nuova costruzione di strade prevede l’impiego di prodotti da costruzione con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, riferito al peso del prodotto finito, secco su secco, secondo le percentuali minime di seguito indicate, garantendo complessivamente le stesse prestazioni ottenibili con materiali di primo impiego. Nel caso, invece, di interventi su strade esistenti, 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%

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

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 50% di granulato di conglomerato bituminoso.

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. Dal calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

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

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

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

Prodotti in acciaio

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

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

- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

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

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

I prodotti finiti consegnati in cantiere (come armature o carpenterie) possono essere 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.

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, se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, rispettare le percentuali di riciclato (la componente legnosa sia costituita da almeno il 70% di materiale riciclato).

Murature in pietrame e miste

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

Sistemi di drenaggio lineare

Per la realizzazione di sistemi di drenaggio lineare in aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni sono state adottate soluzioni che prevedono l'utilizzo di prodotti prefabbricati o realizzati in situ conformi alla norma UNI EN 1433.

Inoltre, i singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”.

Tubazioni in Gres ceramico

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

Tubazioni in materiale plastico

Le tubazioni in materiale plastico sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto.

Barriere antirumore

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

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

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

I materiali isolanti costituiti da lane minerali sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

Prestazioni ambientali del cantiere

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

- individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione;
- definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone;
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive, in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie;
- 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;
- 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.);
- 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.

Demolizione selettiva, recupero e riciclo

La demolizione delle opere viene eseguita (fatto salvo il rispetto di tutte le norme vigenti) in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale.

Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi (art.181 co.4 lett. b) del dlgs n. 152/2006) venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti (art. 179 del dlgs n. 152/2006).

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.

Tale stima include:

- valutazione delle caratteristiche dell’opera;
- individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- 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:

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

Conservazione dello strato superficiale del terreno

Qualora il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), è prevista la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

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.

Rinterri e riempimenti

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, purché conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

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 come riportato al prospetto 4 della UNI 11104:2016.

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.

AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE, MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI – CLAUSOLE CONTRATTUALI

Relazione CAM

L'aggiudicatario redige una Relazione CAM in cui:

- descrive le scelte progettuali e le procedure gestionali tali da garantire la conformità a ciascun criterio presente nel capitolo;
- dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione scelti in conformità ai criteri elencati;
- indica i mezzi di prova da esibire alla direzione lavori.

Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso

L'appaltatore fa rifornimento in impianti per la produzione di conglomerato bituminoso idonei alla lavorazione del conglomerato bituminoso di recupero.

Gli impianti prevedono, inoltre:

- lo stoccaggio delle sabbie immediatamente destinate alla miscelazione e del conglomerato bituminoso di recupero sotto una tettoia o in un capannone ventilato, consentendo così di ridurre i consumi energetici necessari per eliminare l'umidità contenuta nel materiale e al tempo stesso ridurre le emissioni odorigene;

- l’impiego di gas metano, o gas metano liquido o biometano o idrogeno o alla produzione di energia da pannelli fotovoltaici per alimentazione dei macchinari o per l’illuminazione;
- la gestione dei fumi e delle polveri;
- la gestione delle emissioni odorigene.

Verifica

L’offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione di impegno a rifornirsi in impianti con le caratteristiche indicate. In corso di esecuzione del contratto il direttore dei lavori è tenuto a verificare la rispondenza al criterio attraverso visite ispettive presso gli impianti di produzione e la documentazione circa gli esiti delle verifiche ispettive (ovvero certificati) deve essere parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso

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

In particolare:

- la massima temperatura di miscelazione all’impianto di produzione del conglomerato bituminoso con bitume è inferiore di 20°C rispetto a quella massima imposta dalle normative della serie UNI EN 13108 in base al grado del bitume utilizzato;
- in caso di conglomerato bituminoso con bitumi duri secondo la norma UNI EN 13305, o bitumi modificati secondo la norma UNI EN 14023 o conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici e, in generale, ad alta viscosità, la temperatura di miscelazione deve essere inferiore o uguale a 175°C.

Verifica

L’offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno, da presentare alla Direzione lavori;
- i marchi CE e relative dichiarazioni di prestazione (DoP) dei conglomerati bituminosi con l'indicazione dell'intervallo di temperatura, massimo alla miscelazione e minimo alla consegna;
- i tabulati di produzione dell'impianto;
- i documenti di trasporto del conglomerato bituminoso con indicata la temperatura del materiale in uscita dall'impianto, ossia la temperatura di consegna.

In corso di esecuzione del contratto il direttore dei lavori è tenuto a verificare la rispondenza al criterio, che può essere ulteriormente verificato attraverso misurazioni dirette presso il sito di produzione, effettuate da parte della Direzione lavori, anche attraverso un laboratorio incaricato dalla Stazione Appaltante.

Personale di cantiere

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

Verifica

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare personale come indicato nel criterio.

L'aggiudicatario, entro congruo termine dalla data di stipula del contratto, presenta al direttore dei lavori:

- idonea documentazione, attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento sui temi indicati dal criterio, quali curriculum, diplomi, attestati di partecipazione ad attività formative inerenti i temi elencati nel criterio oppure attestante la

formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Macchine operatrici

I motori termici delle macchine operatrici sono di fase IV a decorrere dal 1° gennaio 2025, e di fase V a decorrere dal 1° gennaio 2028.

Verifica

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio.

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'ingresso delle macchine in cantiere:

- i manuali d'uso e manutenzione o i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati:

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

Verifica

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo come riportate nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'ingresso delle macchine in cantiere:

- l'elenco dei veicoli e macchinari e i rispettivi manuali d'uso e manutenzione.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Grassi ed oli biodegradabili

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

a) Biodegradabilità

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

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

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

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	> 90%	> 80%
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	≤ ___10%	≤ 20%
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	≤ _5%	≤ 15%
Non biodegradabile e bioaccumulabile	≤ 0,1%	≤ 0,1%

b) Bioaccumulo

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

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å),

oppure

- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7

oppure

- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg

oppure

- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

Verifica

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio.

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori presenta al direttore dei lavori:

- l'elenco dei prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

In caso di assenza di dati che i laboratori devono fornire, gli stessi devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	_≥ 70% (prove basate sul carbonio organico disciolto)	• OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Shake Flask method)
	_≥ 60% (prove basate su impoverimento di O2 / formazione di CO2)	• OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008

Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	> 70%	• OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 302 C
	20% < X < 60% (prove basate su impoverimento di O2/ formazione CO2)	• OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD5/COD	_≥ 0,5	• capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008

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

Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo

log KOW(7) (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	• OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato). Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo qui riportati.	Logkow<3 Logkow>7	• CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤ 100 l/kg	• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 sono considerate potenzialmente bioaccumulabili. I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al potenziale bioaccumulo.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

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

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

Verifica

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli a base rigenerata come indicato nel criterio.

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'inizio dei lavori:

- l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato olio rigenerato quale, ad esempio, REMADE® o "ReMade in Italy®".

Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti

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

Verifica

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- una dichiarazione di impegno a impiegare imballaggi come indicato nel criterio.

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'inizio dei lavori:

- l'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggio. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono ritenuti conformi al criterio.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

STIMA DELLA *CARBON FOOTPRINT* DELL'OPERA

La *carbon footprint*, o impronta di carbonio, rappresenta una misura essenziale per valutare l'impatto ambientale di un'attività, un'organizzazione, un evento o un prodotto. Si riferisce alla quantità totale di gas a effetto serra, espressa in equivalenti di anidride carbonica (CO2), prodotta sia direttamente che indirettamente durante l'intero ciclo di vita del soggetto considerato.

I gas a effetto serra inclusi nella valutazione della carbon footprint sono diversi e comprendono oltre all'anidride carbonica (CO2), anche:

- Metano (CH4)
- Ossido di azoto (NOx)
- Protossido di azoto (N2O)
- Fluoruri e altri composti organici volatili

La valutazione della carbon footprint è fondamentale per comprendere e gestire l'impatto ambientale delle attività umane e per adottare misure efficaci per ridurne le emissioni. Questo tipo di analisi può essere applicato a livello individuale, aziendale, industriale e persino a livello di prodotto, consentendo di identificare le principali fonti di emissioni e implementare strategie mirate per ridurle.

Misurare la carbon footprint implica l'analisi di una vasta gamma di fattori, tra cui:

- Il consumo di energia
- Il trasporto
- La produzione di rifiuti
- Le attività agricole e industriali

La contabilità dell'impronta di carbonio inizia dalle fasi di approvvigionamento e trattamento delle materie prime, continua poi con la lavorazione e produzione del prodotto, i trasporti, l'utilizzo e, infine, lo smaltimento del prodotto.

In relazione all'intero ciclo di vita dell'opera però le fasi di realizzazione risultano essere molto significative in termini di Carbon Footprint. Al fine di stimare la Carbon Footprint correlata alla fase di realizzazione del progetto si applica una idonea metodologia di calcolo che consente di stimare le emissioni di CO2 e (CO2 equivalente) correlate alla specifica opera.

In genere la metodologia di calcolo prevede la predisposizione di un "Inventario" delle

emissioni di gas a effetto serra attraverso il quale è possibile determinare la quantità di gas ad effetto serra prodotta durante la realizzazione dell'opera.

Il perimetro della metodologia comprende:

• la produzione dei materiali da costruzione,

• i trasporti di tali materiali dal luogo di produzione al cantiere,

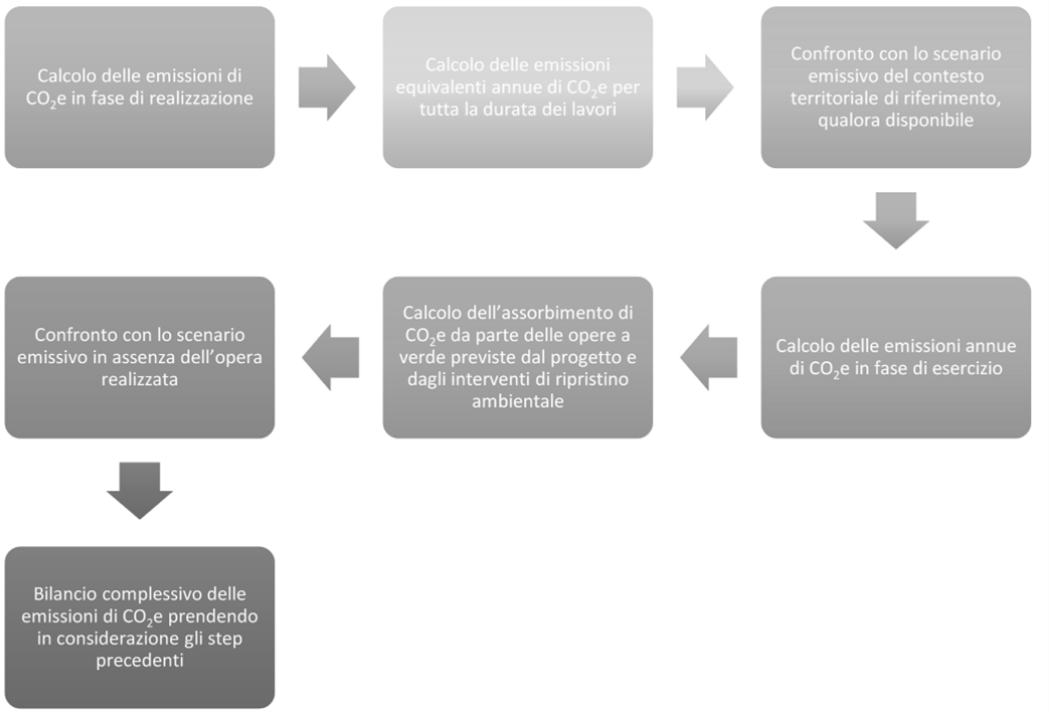
• le lavorazioni svolte in cantiere.

Le sorgenti convenzionali di gas a effetto serra da prendere in esame sono le seguenti:

Fase di emissione		**Sorgenti di CO2**
Estrazione delle materie prime (preproduzione) e produzione industriale	Emissioni originate dalla produzione dei singoli materiali nel ciclo lavorativo presso la fabbrica/ impianto/ cava	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari e dalle attrezzature
Trasporto dei materiali	Emissioni generate dal trasporto dai luoghi di produzione al cantiere o dal cantiere alle cave o discariche	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai mezzi di trasporto
Realizzazione delle opere	Emissioni generate in cantiere nella fase di realizzazione delle opere (movimento terre, produzione e trasporto cls, ecc.)	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere
Gestione delle opere	Emissioni indirette per consumo energetico: derivanti dal consumo di elettricità per le attività di pompaggio.	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica

Nel caso specifico del presente progetto, allo stato attuale non si hanno gli elementi minimi necessari per poter effettuare un calcolo delle emissioni di CO2; pertanto, tale stima verrà eseguita nell'ambito di una fase progettuale più avanzata; tuttavia, si propone in via

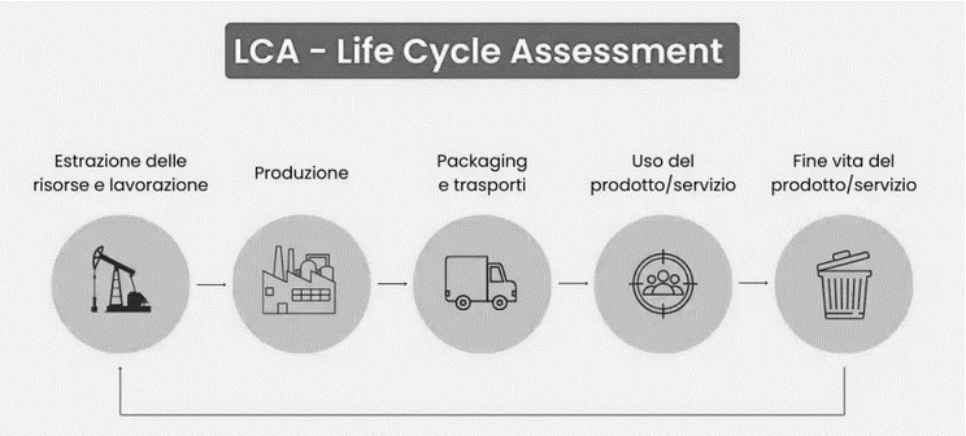
preliminare uno schema delle informazioni che dovranno emergere per dare un quadro di riferimento sulla carbon footprint dell'intero progetto.



STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

La stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera va effettuata nell'ottica del principio di economia circolare e seguendo le metodologie e standard internazionali (*Life Cycle Assessment – LCA*), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati.

In relazione all'intero di ciclo di vita dell'opera, la fase di realizzazione risulta essere la più determinante anche in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi legati all'economia circolare capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.



Per quanto possibile (stante la natura dell'opera) il progetto in esame è stato sviluppato in linea con i principi di sostenibilità e con soluzioni orientate alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse e adottando misure volte alla tutela del lavoro dignitoso. In particolare:

• sono state identificate soluzioni progettuali atte a minimizzare le interferenze con l'ambiente naturale e antropico;

• sono state scelte modalità per una gestione sostenibile delle risorse naturali in un'ottica di economia circolare, con particolare riferimento al riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo prodotti;

• sono state previste specifiche misure a tutela dei diritti dei lavoratori.

DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI

Al fine di ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere e per lo smaltimento dei materiali di risulta verranno individuati i cantieri di produzione di calcestruzzi/bitumi e i siti di smaltimento prossimi alle aree di intervento. Per i materiali del rilevato e di rinterro dell'opera verranno riutilizzati preferibilmente i materiali di risulta degli scavi.

INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Nell'ambito delle Convenzioni d'Appalto occorrerà prevedere disposizioni che tutelano direttamente o indirettamente i lavoratori dall'impresa che realizzerà l'opera e delle altre imprese esecutrici coinvolte nella fase di costruzione.

Di seguito vengono individuate le disposizioni applicabili al presente progetto in riferimento alle misure di tutela del lavoro dignitoso.

a) L'Appaltatore e gli altri soggetti esecutori devono osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

b) L'Appaltatore e gli altri soggetti esecutori sono tenuti, nell'ambito della Provincia di esecuzione dei lavori, ad aprire una posizione Inps, Inail e Cassa edile e un Registro degli Infortuni relativo ai cantieri per l'esecuzione del presente appalto.

c) La richiesta per l'autorizzazione al subappalto e ai contratti ad esso assimilati deve essere inoltre corredata da una dichiarazione con cui l'Appaltatore attesta l'avvenuta applicazione al subappalto di prezzi congrui, e corresponsione degli oneri della sicurezza senza ribasso.

d) L'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. È altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

e) L'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono, prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008.

f) L'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, prezzi congrui che garantiscano il rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nella Convenzione d'Appalto.

g) L'Appaltatore deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; l'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

h) In ogni contratto di sub affidamento, ivi compresi i noli a caldo, dovrà inoltre essere specificato l'ammontare degli oneri della sicurezza posti a carico del sub affidatario e dovrà essere allegato l'elenco delle voci di prezzo utilizzate per determinare l'importo indicato.

i) L'Appaltatore, all'interno delle fatture relative ai pagamenti ai subappaltatori, è tenuto ad indicare in modo specifico l'eventuale somma corrisposta per gli oneri della sicurezza.

CONCLUSIONI

A conclusione di questa relazione, preme sottolineare come il prosieguo dei processi progettuali ed esecutivi, ivi compresa la manutenzione programmata, sono momenti cruciali per confermare le premesse che questo Progetto di Fattibilità Tecnico Economica ha posto in termini di sostenibilità.

La realizzazione dell'opera non avrà impatti significativi sulle risorse naturali ed ambientali, in quanto non interferirà con aree a verde o con spazi naturali significativi e non sarà sviluppato su aree naturali; gli eventuali impatti in fase di cantiere saranno minimi. Dalle analisi fatte si può affermare che, in relazione al bilancio degli impatti e delle interferenze realizzato, risultano superiori i risvolti positivi legati alla realizzazione dell'opera rispetto agli impatti negativi attesi riconducibili solo alla fase di costruzione.

Il tecnico

Ing. Ambra Micantonio

