

localizzazione

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI VENZONE

tavola

D.08



committente

COMUNITÀ DI MONTAGNA DEL GEMONESE

lavoro

**ESTENSIONE TRATTI CICLABILI NEL COMPRESORIO DEL GEMONESE,
TRATTO DI COLLEGAMENTO TRA GEMONA E PORTIS DELLA CICLOVIA FVG 1
- LOTTI 1 E 2 DI COLLEGAMENTO TRA PORTIS VECCHIA (LOC. S. LUCIA) E
VIA TAGLIAMENTO IN COMUNE DI VENZONE**
FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

oggetto

scala

RELAZIONE D SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

S.c.r.l.
- ingegneria
- urbanistica
- ambiente
- architettura
- ricerca

Sede
Via Montereale n. 10/C
33170 Pordenone

Telefono 0434-21085
Telefax 0434-520336
E-mail info@coprogetti.it

C.C.I.A. PN 19501
P.IVA 00170010938

responsabile di progetto

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

arch. Massimo Fadel

ordine degli architetti
pianificatori paesaggisti
e conservatori della
provincia di Udine
Massimo Fadel
fidel massimo
albo sez. A/a - numero 1067
architetto

gruppo di progettazione

PROGETTO INFRASTRUTTURE
ing. Giuseppe Ligammari

PROGETTO STRUTTURE
ing. Tiberio Altinier

PROGETTO IMPIANTI
ing. Maurizio Casoni

GEOLOGIA
geol. Paola Parente

SICUREZZA
p.i. Luigi Cacitti

ambito progettuale

collaborazione e aspetti specialistici
arch. Vera Novello

data progetto	rev.	data	motivo	riferimenti
Marzo 2026				redatto NVL
				controll. FLC
				archivio 2033P_DR08_R0.doc

INDICE

1	PREMESSA	2
2	LO STATO DEI LUOGHI	3
3	IL PROGETTO	7
4	DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA.....	8
5	RISPETTO DEL PRINCIPIO DI "NON ARRECARE UN DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI ".....	9
5.1	Mitigazione dei cambiamenti climatici.....	9
5.2	Adattamento ai cambiamenti climatici.....	9
5.3	Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine.....	10
5.4	Transizione verso un'economia circolare.....	11
5.5	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento.....	12
5.6	Protezione e ripristino della biodiversità.....	12
6	STIMA DELLA CARBON FOOT PRINT DELL'OPERA.....	14
7	STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE	15
7.1	FASE DI PRE-USO (cantiere)	15
7.2	FASE DI USO e di manutenzione.....	16
7.3	FASE DI FINE VITA.....	16
8	ANALISI DEL CONSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA CON L'INDICAZIONE DELLE FONTI PER IL SODDISFACIMENTO DEL BISOGNO ENERGETICO	17
9	DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI.....	18
10	STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA	20
11	INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO	20
12	UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE.....	20

1 PREMESSA

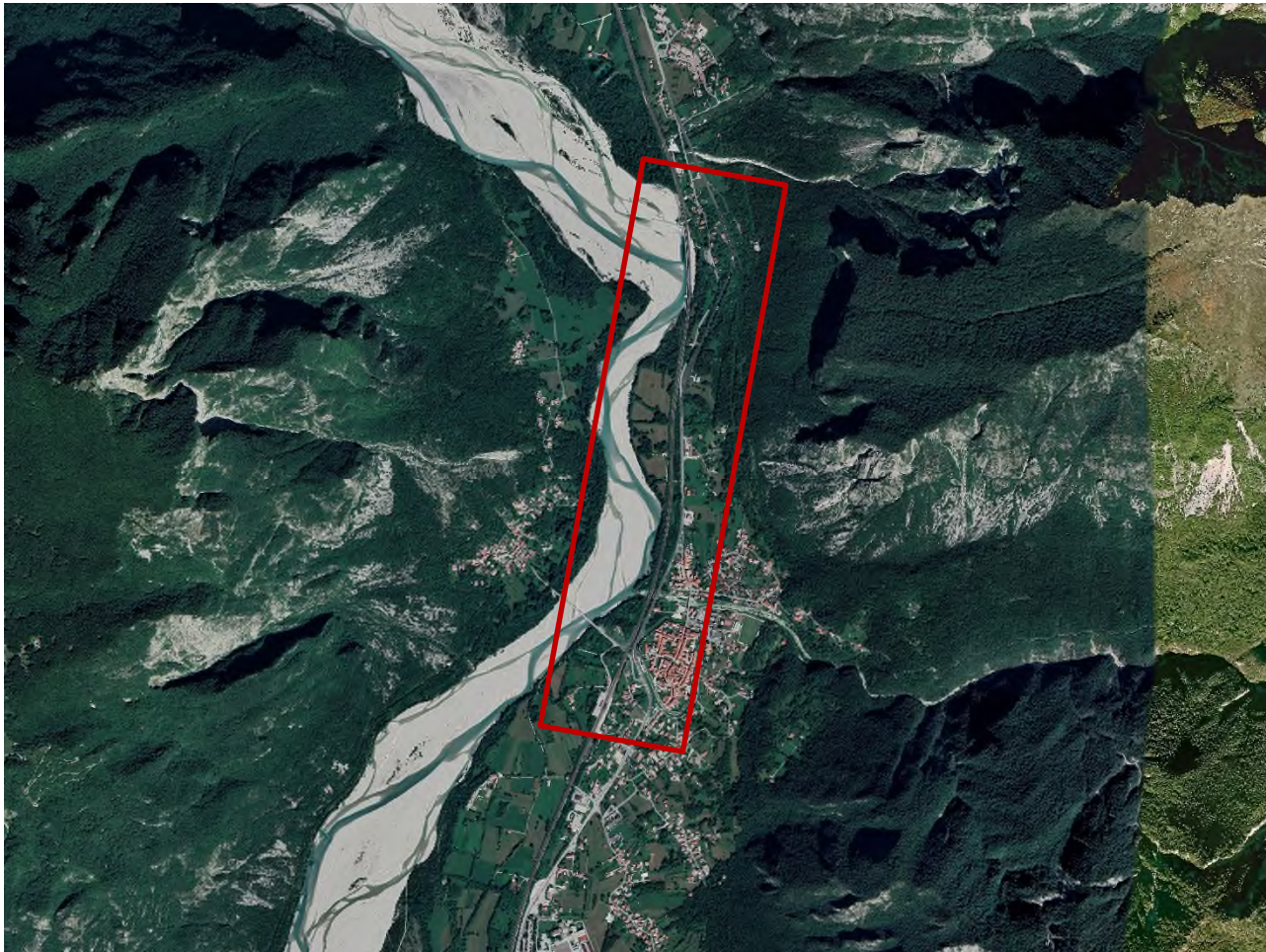
Con determina del Responsabile dell'Area Tecnica n. 21 del 25/02/2022 la Comunità di Montagna del Gemonese ha affidato allo studio Cooprogetti srl di Pordenone l'incarico per il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per l'“**Estensione tratti ciclabili nel comprensorio del Gemonese, tratto di collegamento tra Gemona e Portis della ciclovía FVG 1 – Lotti 1 e 2 di collegamento tra Portis Vecchia (loc. S. Lucia) e Via Tagliamento in Comune di Venzone**”.

Oggetto del presente progetto sono quindi gli interventi di realizzazione di un nuovo percorso ciclabile lungo l'ex sedime ferroviario tra le località di Portis Vecchio e Venzone, al fine di completare parte della rete ciclabile regionale già realizzata nel Comprensorio del Gemonese.

La presente relazione di sostenibilità dell'opera è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica così come previsto dall'art. 23 del D.Lgs. 50/2016 “Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi”.

2 LO STATO DEI LUOGHI

L'area interessata dall'infrastruttura è localizzata in comune di Venzone, con partenza da Portis Vecchio fino a raggiungere via Tagliamento a sud del centro storico di Venzone.



L'area interessata dal tracciato della ferrovia dismessa presenta attualmente le caratteristiche di un'area in fase di abbandono, con compresenza di una struttura inutilizzata, edifici abbandonati (ex caselli ed ex stazioni ferroviarie), opere di attraversamento, ponti, gallerie anch'essi abbandonati e con evidenti segni di degrado. Il territorio contiguo si presenta come area incolta in cui la vegetazione ruderale (costituita da rovi, robinia, olmo campestre, ailanto, ecc.) intervallate da limitate formazioni prative è l'elemento predominante.

Il tracciato si svolge lungo il sedime della ex ferrovia tra il greto del Tagliamento, la nuova ferrovia e la SS13. L'inizio del tracciato coincide con l'abitato di Portis a circa 2,5 km da stazione di Carnia, mentre la fine si colloca nei pressi della stazione ferroviaria di Venzone, a poca distanza dall'abitato storico di Venzone racchiuso entro le mura.

Nell'ambito dell'area interessata dall'infrastruttura lo stato di abbandono e la conseguente mancata manutenzione ha favorito nel tempo un progressivo degrado delle strutture: traversine, elementi scambiatori, segnaletica, gallerie, ponti, ecc..

Come in tutte queste situazioni da un lato si è determinata nel tempo una crescita naturale della vegetazione sia con introduzione naturale di specie tipiche delle aree limitrofe montane che specie tipiche sinantropiche definendo diversi gradi di ruderalità. Il degrado delle massicciate ha favorito l'insediarsi di specie sia erbacee sia arbustive, che nel tempo hanno ulteriormente favorito la "disgregazione" dei manufatti stessi. Tra gli arbusti si tratta per lo più di rovi e in minor misura di sanguinella (*Cornus sanguinea*) e robinia (*Robinia pseudacacia*) mentre la componente erbacea proviene da varie tipologie fitosociologiche a vario grado legate a questi ambienti (*Artemisietea*, *Chenopodietea*, ecc.).

Il tratto da Portis Vecchio (quota s.l.m.m 243) a Venzone (quota s.l.m.m 230) vede il percorso mantenersi a quota quasi costante prevalentemente in rilevato.



Incrocio Strada Scjs – Via Tagliamento



Piazzale stazione ferroviaria di Venzone



Stazione ferroviaria di Venzone



Strada a nord della stazione di Venzone



Via del Campo – strada per Pioverno



SS13 – Mura antiche di Venzone



Ponti ferroviari sul Torrente Venzonassa



Sedime ex ferrovia nei pressi dell'intersezione tra SS13 e via A. Bidernuccio all'ingresso di Venzone



Ponte della ex ferrovia nei pressi della SS13



Intersezione SS13 – Strada comunale per Portis Vecchio



Strada per Portis Vecchio



Portis Vecchio



Portis Vecchio



Stazione di Carnia: linea Udine – Tarvisio (esterna all'area di progetto)

3 IL PROGETTO

Il percorso in progetto rappresenta un ulteriore elemento di una rete ciclabile (in parte già esistente) realizzata in questi ultimi anni nel comprensorio della Comunità di Montagna del Gemonese.

Sinteticamente, l'intervento in progetto prevede di ricavare una pista ciclabile lungo il sedime della vecchia linea ferroviaria nel comune di Venzone.

La pista ciclabile prevista è di tipo bidirezionale e si sviluppa prevalentemente su sede propria. Il tratto iniziale, da Portis Vecchio fino all'intersezione tra la strada comunale e la strada statale SS13, si sviluppa lungo la carreggiata stradale esistente, configurandosi come pista ciclabile su sede riservata.

Nel tratto successivo è prevista la realizzazione della pista su sede propria, lungo l'ex sedime ferroviario, fino al centro abitato di Venzone, in prossimità delle mura storiche della città. In tale punto si prevede di superare il dislivello in corrispondenza di Via del Campo mediante la costruzione di una passerella di collegamento, disposta parallelamente all'asse ferroviario e a scavalco della strada esistente.

Il tracciato prosegue poi in direzione della stazione ferroviaria, mantenendo la tipologia di pista ciclabile bidirezionale su sede propria, fino a raggiungere Via Tagliamento, punto terminale dell'intervento.

Per un maggior approfondimento, si rimanda al documento D01 – Relazione tecnico illustrativa – cronoprogramma e quadro di spesa.

4 DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA

Gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera e gli obiettivi di tale progetto riguardano essenzialmente:

- Incremento di sicurezza sia dell'utenza ciclabile che di quella stradale nella fruizione della strada statale SS13 e della rete infrastrutturale in genere
- Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto del territorio
- Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano
- Potenziamento della rete ciclabile locale e regionale, favorendo i collegamenti tra i tracciati esistenti o programmati all'interno del territorio comunale e del comprensorio del Gemonese
- Integrazione progettuale fra tutti gli interventi in corso o in corso di realizzazione previsti dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PREMOCI)
- Utilizzo di materiali sostenibili e di provenienza locale, in modo tale da ridurre i tempi e costi di trasporti e al tempo stesso consentire la massima manutenibilità, durabilità dei materiali e componenti, migliorando quindi l'economicità della gestione e della manutenzione.

Ne scaturisce che i benefici a lungo termine sono riconducibili quindi ad una maggior sicurezza stradale sia per i ciclisti che per gli automobilisti.

Tra i portatori di interesse coinvolti nella progettazione si segnalano:

- la Comunità di Montagna del Gemonese (affidante dell'incarico);
- il comune di Venzone (Amministrazione);
- i fruitori (residenti e turisti) della nuova pista ciclabile.

5 RISPETTO DEL PRINCIPIO DI "NON ARRECARE UN DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI "

L'obiettivo della valutazione è quello di declinare il principio Do No Significant Harm (DNSH) allo specifico progetto esecutivo 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) e che il progetto è da ritenersi un'attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche previsti nell'Articolo 3 del citato Regolamento UE 2020/852.

Sotto l'aspetto della sostenibilità ambientale l'intervento risulta essere positivo in quanto rivolto ad agevolare la mobilità ciclabile, non ci sarà un impatto visivo delle opere causato da ingombri, se non per la segnaletica verticale.

5.1 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il progetto, per quanto concerne gli interventi previsti, non comporta una produzione significativa di gas effetto serra; pertanto, non contribuisce all'aumento significativo di gas climalteranti.

5.2 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I rischi climatici e fisici che potrebbero avere potenziali effetti sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nella tabella di cui alla sezione II dell'appendice A del Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della commissione del 4 giugno 2021, che si riporta qui sotto; essi si suddividono in cronici (ovvero che riducono la possibilità di generare nuove attività economiche) ed acuti (ovvero che intaccano il patrimonio edilizio).

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Va sottolineato come l'opera in oggetto potrebbe difficilmente risultare suscettibile ad alcuni dei rischi sopra individuati, come ad esempio le inondazioni (fluviali, pluviali), le ondate di calore, forti precipitazioni, trombe d'aria, eventi che tuttavia ad oggi risultano più frequenti che in passato.

Rischi fisici legati alla temperatura

L'andamento anomalo delle temperature riscontrato negli ultimi anni e preventivabile per i futuri, potrebbe causare stress termici all'infrastruttura. Trattandosi di opere all'aperto, pur non configurandosi verosimili rischi acuti connessi con ondate di calore o di gelo, si è previsto il mantenimento della maggior parte di alberature presenti, limitando il taglio ai soli esemplari presenti lungo il tracciato o nelle aree oggetto di intervento diretto.

Rischi fisici legati ai venti

Per la zona in oggetto non figurano verosimili cambiamenti dei regimi dei venti, i quali tra l'altro non esercitano particolari sollecitazioni in regime normale. È più probabile invece che si verifichi un lieve incremento dei fenomeni acuti quali tempeste o trombe d'aria, seppur in maniera limitata.

Rischi fisici legati alle acque

Minimi incrementi di rischio riguardano il cambiamento del regime delle piogge, le quali però non dovrebbero interferire con la fruizione dell'infrastruttura (si veda a tal riguardo l'Elab D.05.2 *Verifica di compatibilità idraulica – Comunità di Montagna del Gemonese*, redatta dal prof. Matteo Nicolini). Sono da escludersi rischi legati ad altre variazioni periodiche. Anche per questo punto si reputa più probabile un lieve incremento degli eventi acuti, in particolar modo di forti precipitazioni (compresa la grandine) e di siccità. Potrebbero infatti verificarsi le cosiddette "bombe d'acqua" o piogge anomale tropicali, che potrebbero contribuire a fenomeni di dilavamento stradale, con la poca capacità da parte del sistema idrico-fognario di assorbire la grande quantità di acqua scesa in poco tempo. Per tale motivo, sarà opportuno adottare determinati accorgimenti nella fase di progettazione e realizzazione del tombamento dei fossi lungo la strada al fine di minimizzare futuri danni causati dalle precipitazioni sopracitate.

Soluzioni di adattamento

In linea generale, si rileva che i cambiamenti climatici in atto potrebbero avere un impatto più o meno significativo sulla durata e sulla capacità delle soluzioni progettuali di adattarsi a cambiamenti improvvisi.

Per le caratteristiche del progetto, l'andamento dei rischi climatici, anche per lo scenario peggiorativo, non porterebbe significative varianti progettuali, ai fini di ulteriori misure di mitigazione, rispetto a quanto previsto per i rischi valutati per il clima attuale.

5.3 USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

In merito all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, si ritiene che l'infrastruttura non produca effetti significativi né sui corpi idrici presenti nell'intorno né sugli habitat e specie protette.

Le maggiori restrizioni riguarderanno la fase di realizzazione dell'opera, ovvero le fasi di cantiere. In fase di progettazione darò necessario adottare soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare le risorse idriche (acque superficiali e profonde) relativamente al loro sfruttamento e/o protezione.

5.4 TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE

Come riportato nel Regolamento, si considera che un'attività economica dà un contributo sostanziale alla transizione verso un'economia circolare, compresi la prevenzione, il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti, se:

a) utilizza in modo più efficiente le risorse naturali, compresi i materiali a base biologica di origine sostenibile e altre materie prime, nella produzione, anche attraverso: i) la riduzione dell'uso di materie prime primarie o aumentando l'uso di sottoprodotti e materie prime secondarie; o ii) misure di efficienza energetica e delle risorse;

b) aumenta la durabilità, la riparabilità, la possibilità di miglioramento o della riutilizzabilità dei prodotti, in particolare nelle attività di progettazione e di fabbricazione;

c) aumenta la riciclabilità dei prodotti, compresa la riciclabilità dei singoli materiali ivi contenuti, anche sostituendo o riducendo l'impiego di prodotti e materiali non riciclabili, in particolare nelle attività di progettazione e di fabbricazione;

d) riduce in misura sostanziale il contenuto di sostanze pericolose e sostituisce le sostanze estremamente preoccupanti in materiali e prodotti in tutto il ciclo di vita, in linea con gli obiettivi indicati nel diritto dell'Unione, anche rimpiazzando tali sostanze con alternative più sicure e assicurando la tracciabilità dei prodotti;

e) prolunga l'uso dei prodotti, anche attraverso il riutilizzo, la progettazione per la longevità, il cambio di destinazione, lo smontaggio, la rifabbricazione, la possibilità di miglioramento e la riparazione, e la condivisione dei prodotti;

f) aumenta l'uso di materie prime secondarie e il miglioramento della loro qualità, anche attraverso un riciclaggio di alta qualità dei rifiuti;

g) previene o riduce la produzione di rifiuti, anche la produzione di rifiuti derivante dall'estrazione di minerali e dalla costruzione e demolizione di edifici;

h) aumenta la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti;

i) potenzia lo sviluppo delle infrastrutture di gestione dei rifiuti necessarie per la prevenzione, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, garantendo al contempo che i materiali di recupero siano riciclati nella produzione come apporto di materie prime secondarie di elevata qualità, evitando così il downcycling;

j) riduce al minimo l'incenerimento dei rifiuti ed evita lo smaltimento dei rifiuti, compresa la messa in discarica, conformemente ai principi della gerarchia dei rifiuti;

k) evita e riduce la dispersione di rifiuti;

Le lavorazioni prevedono poche demolizioni (che interesseranno per lo più rimozioni per successivi ricollocamenti), scavi. Particolare attenzione dovrà essere posta, nella **fase di demolizione**, alla **separazione dei rifiuti** che si andranno a generare. Questi dovranno essere divisi a seconda del Codice CER e destinati a operazioni di Recupero, riciclo o smaltimento.

Nella fase di realizzazione delle opere invece, dovranno essere utilizzati materiali conformi ai Criteri Ambientali Minimi:

- “*Criteri Ambientali Minimi per l’affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade)*” adottati con D.M. 5 agosto 2024, pubblicato in G.U. Serie Generale n. 197 del 23-8-2024 ed in vigore dal 21 dicembre 2024;
- “*Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*”, adottati D.M. 27 settembre 2017, in G.U. n. 244 del 18 ottobre 2017).

5.5 PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL’INQUINAMENTO

Si considera che un’attività economica dà un contributo sostanziale alla prevenzione e alla riduzione dell’inquinamento se contribuisce in modo sostanziale alla protezione dell’ambiente dall’inquinamento mediante:

a) la prevenzione o, qualora ciò non sia possibile, la riduzione delle emissioni inquinanti nell’aria, nell’acqua o nel suolo, diverse dai gas a effetto serra;

b) il miglioramento del livello di qualità dell’aria, dell’acqua o del suolo nelle zone in cui l’attività economica si svolge, riducendo contemporaneamente al minimo gli effetti negativi per la salute umana e l’ambiente o il relativo rischio;

c) la prevenzione o la riduzione al minimo di qualsiasi effetto negativo sulla salute umana e sull’ambiente legati alla produzione e all’uso o allo smaltimento di sostanze chimiche;

d) il ripulimento delle dispersioni di rifiuti e di altri inquinanti;

Con particolare riguardo alla fase di cantiere, durante l’esecuzione dei lavori, l’impresa appaltatrice dovrà avere particolare attenzione nel ripulire l’area dai rifiuti di demolizione e costruzione (suddividendoli per codice CER e provvedendo al conferimento a riuso, recupero e riciclaggio o a centro discarica adeguato).

Dovranno inoltre essere preferibilmente utilizzati mezzi di cantiere ecologici a ridotte emissioni, al fine di non contribuire all’emissione di polveri in atmosfera ed emissioni di CO₂.

Per quel che riguarda i materiali da costruzione, saranno impiegati materiali che non contengono sostanze pericolose ai cui al “Authorization List” presente nel regolamento REACH.

5.6 PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ

L’intervento non interessa aree sensibili dal punto di vista della biodiversità, in quanto non ricade all’interno di siti Natura 2000 né in zone caratterizzate da un’elevata ricchezza di specie faunistiche e floristiche. Tuttavia, risulta opportuno prestare particolare attenzione alla gestione della vegetazione e al conseguente ripristino del verde lungo il sedime ferroviario, come previsto dal progetto.

Attualmente, l’infrastruttura è caratterizzata da vegetazione spontanea fitta e incolta, sviluppatasi a causa della mancata manutenzione negli anni, principalmente lungo il rilevato della vecchia linea ferroviaria e le scarpate laterali.

Il progetto prevede i seguenti interventi:

- Disboscamento controllato del tratto interessato, al fine di liberare il sedime ferroviario per la realizzazione della pista ciclabile;
- Pulizia del sedime e rimozione dei residui vegetali;
- Ripristino del verde lungo le scarpate, mediante semina di specie erbacee autoctone e formazione di un manto erboso uniforme, compatibile con le caratteristiche paesaggistiche e ambientali locali.

Saranno adottate le seguenti misure di mitigazione ambientale:

- Preservazione di eventuali alberature marginali di valore ecologico o paesaggistico;
- Recupero dei residui vegetali tramite compostaggio o conferimento a centri di trattamento autorizzati;
- Utilizzo di specie erbacee locali per il ripristino del manto vegetale, al fine di favorire la biodiversità e ridurre l'impatto sul territorio;
- Limitazione degli interventi di disboscamento alle sole aree strettamente necessarie per la realizzazione della pista ciclabile.

Inoltre, il tracciato dell'ex linea ferroviaria ricade in parte all'interno di aree classificate come foreste e boschi ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Tutti gli interventi sono progettati per minimizzare l'impatto sulla vegetazione esistente e saranno realizzati nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela paesaggistica. Eventuali autorizzazioni paesaggistiche saranno acquisite prima dell'avvio dei lavori.

6 STIMA DELLA CARBON FOOT PRINT DELL'OPERA

La Carbon Footprint è una misura che esprime in CO₂ equivalente (CO₂e) il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio.

La norma UNI ISO 14064-1 prevede l'applicazione di criteri, riconosciuti dalla comunità scientifica, che permettono di quantificare e rendicontare i GHG (Greenhouse gases) in modo affidabile e condiviso a livello internazionale.

In linea generale, la metodologia di calcolo prevede la predisposizione di un "Inventario" delle emissioni di gas effetto serra (GHG), attraverso il quale è possibile determinarne la quantità prodotta durante la realizzazione dell'opera.

Concettualmente, una ragionevole metodologia può prendere in considerazione:

- la produzione dei materiali da costruzione: la generazione di CO₂ può avvenire da processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari e dalle attrezzature;
- i trasporti di tali materiali dal luogo di produzione al cantiere: la sorgente di CO₂ può essere identificata con i processi di combustione e consumo di energia derivanti dai mezzi di trasporto;
- le lavorazioni svolte in cantiere: la CO₂ viene generata dai mezzi e dai macchinari utilizzati nel cantiere;
- la gestione dell'opera: le emissioni di CO₂ derivano dai consumi in termini energetici dell'intero edificio.

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

Ai fini della valutazione del ciclo di vita dell'opera si attesta che l'intervento in oggetto:

- riutilizza un sedime ferroviario dismesso con reimpiego delle infrastrutture storiche presenti;
- impiegherà tutti materiali conformi ai CAM edilizia, infrastrutture stradali, arredo e verde pubblico;
- di per sé impiega una limitata quantità di materiali riconducibili per la quasi totalità in peso all'acciaio e al conglomerato bituminoso;
- sarà contraddistinto dall'impiego di materiali (derivanti prevalentemente dalla riciclabilità del corten, dell'acciaio e del binder) tali da garantire una riciclabilità a fine vita compresa con percentuali differenziate come riportate nella tabella di cui sotto

Materiale	kg impiegati	% materiale proveniente dal riciclo	kg reimpiegati a fine vita	% materiale riciclato a fine vita
Acciai per carpenterie strutture primarie	11 055.00	100.00%	11 055.00	100.00%
Elementi in acciaio Corten	13 784.00	100.00%	13 784.00	100.00%
Conglomerato Bituminoso	828 776.00	30.00%	745 898.40	90.00%
Calcestruzzo per platee	72 000.00	5.00%	54 000.00	75.00%
Calcestruzzo per fondazioni	581 100.04	5.00%	435 825.03	75.00%
Calcestruzzo per murature	168 000.00	5.00%	151 200.00	90.00%
Totale	1 674 715.04		1 411 762.43	
% media		40.83%		88.33%

7.1 FASE DI PRE-USO (CANTIERE)

Sono previste opere di demolizione e di scavo e la conseguente produzione di rifiuti. Sarà quindi necessario garantire il rispetto di quanto previsto dalle direttive CAM riguardo alla demolizione selettiva, al recupero e al riciclo dei rifiuti e materiali da demolizione.

Per i materiali forniti si rispetteranno tutte le nuove direttive C.A.M. (DM 05 agosto 2024) verificandole con schede tecniche del materiale e indicando le percentuali di riciclabilità degli stessi (si rimanda poi alla relazione CAM per i dettagli sui prodotti).

In aggiunta alle certificazioni, il progetto prediligerà materiali facilmente recuperabili nella provincia per ridurre al minimo gli impatti ambientali di trasporto su gomma. L'assemblaggio dei materiali in cantiere punterà a ridurre al minimo gli sprechi e la produzione di rifiuti, è fatto divieto di impiegare qualunque materiale tossico o nocivo per l'ambiente. Tutti gli eventuali scarti verranno puliti, trattati e trasportati al sito di smaltimento più vicino.

Ove possibile si prediligeranno mezzi di cantiere elettrici, illuminazione temporanea Led e ogni altro possibile espediente per ridurre il consumo di energia durante le lavorazioni.

7.2 FASE DI USO E DI MANUTENZIONE

Dal punto di vista della manutenzione ordinaria/straordinaria, non si prevedono futuri interventi di complessa entità.

Viste inoltre le accortezze progettuali avute in fase di progetto e le caratteristiche intrinseche dell'infrastruttura, non sono prevedibili danni rilevanti da eventi calamitosi ed imprevedibili (sismi, frane, alluvioni, ecc.), tali da dover richiedere interventi di manutenzione onerosi.

7.3 FASE DI FINE VITA

Il modello del fine vita delle nuove opere realizzate prevederà il disassemblaggio delle diverse componenti.

I materiali (rifiuti) che si ottengono dal disassemblaggio a fine vita dovranno essere avviati a operazioni di preparazione per il riutilizzo, a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero oppure verranno conferiti in discarica nel caso in cui non fosse possibile prevedere le soluzioni precedentemente citate.

Il riciclo dei rifiuti da costruzione e da demolizione a fine vita consente di ottenere benefici in termini di energia primaria risparmiata e emissioni di CO2 evitate.

8 ANALISI DEL CONSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA CON L'INDICAZIONE DELLE FONTI PER IL SODDISFACIMENTO DEL BISOGNO ENERGETICO

Il progetto prevede, oltre alla realizzazione della pista ciclabile, anche la predisposizione di plinti, pozzetti e cavidotti per la realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica a servizio della pista ciclabile.

Inoltre, si prevede l'utilizzo di un sistema di allerta allagamento. Il sistema di monitoraggio permette di controllare la presenza di acqua tramite la sonda piezometrica posizionata su due livelli la quale, una volta superati i livelli di attenzione e di allarme, attiva i sistemi di allarme e comunicazione.

È opportuno che gli apparecchi siano rispondenti ai criteri di efficienza così come previsto anche dalla LR 15/2007 che stabilisce norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici e rispettosi dei CAM Illuminazione pubblica DM 27 settembre 2017.

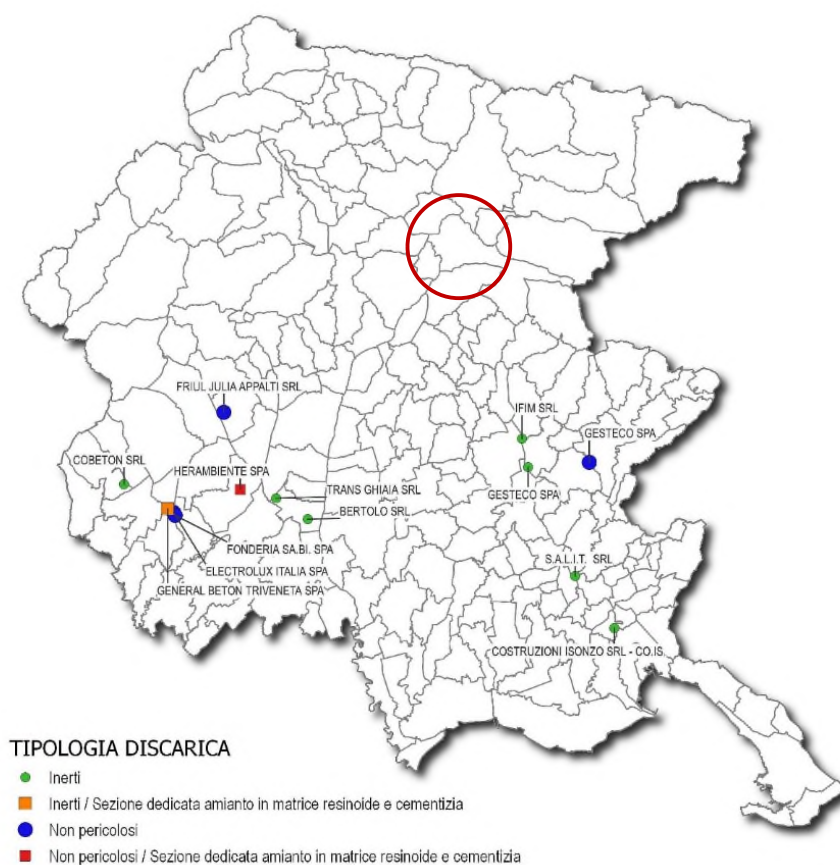
9 DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI

Al fine di ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, saranno ritenuti preferibili i materiali provenienti da aree prossime al comune di Venzone.

Al fine di limitare troppi spostamenti da e verso il cantiere, che si presume avverranno tramite trasporto su gomma (camion), i materiali da demolizione, qualora non recuperabili in situ, potranno essere stoccati in appositi container e/o aree destinate al deposito per poi essere conferiti nelle aree a discarica più prossime, preferibilmente a carico pieno e nelle ore meno intense a livello di traffico della giornata.

In Friuli-Venezia Giulia sono attive discariche autorizzate.

L'ARPA, nella presente cartina, rappresenta gli impianti di discarica operativi in regione nel 2022 e suddivisi per categoria.



Dislocazione delle discariche per rifiuti speciali

La cartina rappresenta gli impianti di discarica operativi in regione nel 2022 e suddivisi per categoria – Fonte ARPA FVG

All'interno del cerchio rosso è stato evidenziato il comune di Venzone.

La Ifim Srl, che è una discarica di inerti, dista circa 40 km dal sito di progetto.

Conferimenti dei rifiuti in discarica (t/anno):

	2018	2019	2020	2021	2022
Non pericolosi	74.988	100.639	120.832	78.682	88.180
Non pericolosi da costruzione e demolizione	204.961	124.150	112.087	119.185	114.452
Non pericolosi (Sezione dedicata rifiuti contenenti amianto)	71.674	73.446	229.242	168.070	40.671
Totale	351.624	298.235	462.161	365.938	243.304

10 STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

Una preliminare disamina degli impatti socio-economico degli interventi che saranno realizzati viene sinteticamente descritta di seguito.

La realizzazione di un percorso ciclabile ha come obiettivo l'incremento della sicurezza nella fruizione di un'infrastruttura stradale ad oggi non è servita da percorsi percorribili dagli utenti deboli.

Tale intervento mira a potenziare la rete esistente favorendo i collegamenti all'interno di una visione di valorizzazione del patrimonio territoriale, promuovendo una mobilità sostenibile.

In termini **economici**, si ha indubbiamente un impatto positivo dovuto al fatto di investire sul potenziamento delle infrastrutture.

11 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Nella fase di appalto si dovranno 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.

12 UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

Nell'ambito della realizzazione dell'intervento infrastrutturale, si prevedono soluzioni impiantistiche mirate al contenimento dei consumi energetici e al contenimento dell'inquinamento luminoso, oltre all'utilizzo di materiali per il rifacimento del manto stradale conformi a quanto previsto nel *criterio 2.3 - Specifiche tecniche dei prodotti da costruzione* dei Criteri Ambientali Minimi DM 05/08/2024 c.d. CAM Strade; il tutto con l'obiettivo finale, ad interventi ultimati, di ridurre i costi di gestione, ottimizzare le risorse e minimizzare l'impatto sull'ambiente.