

STUDIO INGEGNERIA & GEOLOGIA
38050 Mezzano di Primiero (TN) Via Dolomiti, 1
38057 Ischia Trentina (TN) Via Novai, 46
sperandio.tn@gmail.com
alessandro.sperandio@ingpec.eu
M: +39.349.75.40.811
T: +39.0461.041.841

STUDIO INGEGNERIA & GEOLOGIA
progettazioni & consulenze
ALESSANDRO SPERANDIO
INGEGNERE GEOLOGO

PROGETTO
ESECUTIVO

**LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA
VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL
COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA
GAMOA VA PALAI EN BERSNTOL**



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

ELABORATO:

**E.R. 100.3.
RELAZIONE C.A.M.
CRITERI AMBIENTALI MINIMI**

Rev. N.	Data	Descrizione
-	AGOSTO 2025	EMISSIONE

Questo documento non potrà essere copiato,
riprodotto o pubblicato per intero o in parte senza
il consenso per iscritto dell'autore (legge 22.4.1941
n. 633 art.2575 e segg. c.c.)

COMMITTENTE:

COMUNE DI PALU' DEL FERSINA - GAMOA VA PALAI EN BERSNTOL
Loc. Lenzi, 42
38050 Palù del Fersina (TN)
PEC: comune@pec.comune.paludelfersina.tn.it

PROGETTAZIONE:

STUDIO DI INGEGNERIA & GEOLOGIA
Ing.j. Geol. ALESSANDRO SPERANDIO
Via Dolomiti, 1 - 38050 Mezzano di Primiero (TN)
Via dei Novai, 46 – 38057 Ischia Trentina (TN)
email: sperandio.tn@gmail.com
PEC: alessandro.sperandio@ingpec.eu
cel: +39.349.75.40.811

1. PREMESSA

Su incarico del Comune di Palù del Fersina, nell'ottica di sviluppo e manutenzione della viabilità rurale secondaria e interpodere per favorire le attività produttive, in primis l'agricoltura, e il turismo contrastando nel contempo il degrado ambientale e paesaggistico, è stato predisposto il progetto per i **“LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DI PALÙ DEL FERSINA (TN). INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI PNRR”** per ottenere infrastrutturazione e viabilità agro-silvio-pastorale a servizio di una serie di compendi rurali e fondi agricoli che si trovano nel territorio del Comune di Palù del Fersina, in diverse località attualmente non servite, al fine di garantire un razionale ed efficace accesso per le attività connesse al mantenimento e conservazione del sistema agricolo montano.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 5 distinte viabilità rurali, nelle seguenti località:

1. **Loc. Stelder**
2. **Loc. Turel**
3. **Loc. Ouberstoll**
4. **Loc. Knottler**
5. **Loc. Indervrotn**

Le nuove viabilità nelle località Stelder, Knottler e Indervrotn riprenderanno in parte tracciati di viabilità già esistenti al fine di ottenere, mediante adeguamento ed adattamento, le idonee caratteristiche geometriche in termini di sezione stradale e planialtimetriche della livelletta stradale e dei raggi di curvatura. Mentre in località Turel e Ouberstoll si tratta di tracciati sostanzialmente nuovi.

Il presente documento rappresenta la relazione sui requisiti ambientali minimi (CAM= Criteri Ambientali Minimi) per la realizzazione delle cinque viabilità rurali ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica del 5 agosto 2024.

Il progetto prevede rilevati in terreno locale, sottofondi in ghiaia grossolana e pavimentazioni in ghiaia fine stabilizzata, scogliere in massi di porfido locale, integrate da muretti in cemento armato e muri in gabbionate metalliche. I drenaggi utilizzano tubi drenanti in PVC e tubi in cemento (oppure PVC) per tombini e tessuto non tessuto per i sottofondi. Le scarpate sono rinverdate con specie autoctone.

Le terre e rocce da scavo hanno una gestione più complessa, privilegiando per la maggior parte il riutilizzo in sito ai sensi dell'art. 85 del D.Lgs. 152/2006 e, in minor parte (circa 492 m³) fuori dal sito di cantiere, come sottoprodotti ai sensi del D.Lgs. 152/2006, articolo 184-bis, e riutilizzate in situ o nel piazzale comunale in località Lenzi, sempre ne rispetto dei requisiti ambientali e tenendo conto che ci si trova in aree con importanti mineralizzazioni naturali riconosciute (Fondo naturale e “macroarea” dei metalli nei suoli). La caratterizzazione geoambientale è stata eseguita a cura di Eurogeo Srl, sotto il coordinamento del geologo Dott. Dario Zulberti, nel contesto della “Macroarea della Valsugana” e del “Fondo naturale dei metalli”.

Questa relazione descrive le scelte progettuali, i materiali e i mezzi di prova per garantire la conformità ai CAM, rispettando l'alta naturalità del contesto montano in esame.

2. AMBITO DI APPLICAZIONE

- Il progetto riguarda la costruzione e l'adeguamento di cinque viabilità rurali per migliorare l'accessibilità a compendi rurali e terreni agro-silvo-pastorali, promuovendo l'economia circolare e la tutela del paesaggio montano. Gli interventi includono:
- Adeguamento tracciati esistenti (Stelder, Knottler, Indervrotn): consolidamento di mulattiere con rilevati in terreno locale, sottofondi in ghiaia grossa e pavimentazioni in ghiaia fine stabilizzata.
- Nuovi tracciati (Turel, Ouberstoll): realizzazione con la stessa stratigrafia (rilevati in terreno locale, sottofondi in ghiaia grossa, pavimentazioni in ghiaia fine stabilizzata).
- Strutture di sostegno: Scogliere in massi di porfido locale, muretti in cemento armato, muri in gabbionate metalliche.
- Drenaggi: Tubi in cemento per tombini, tubi in PVC per drenaggi, tessuto non tessuto per sottofondi.
- Rinverdimento: Ripristino vegetazionale delle scarpate con specie autoctone.
- Gestione terre e rocce da scavo: Riutilizzo di 492 m³ di materiali come sottoprodotti, in situ o nel piazzale comunale in località Lenzi.

3. SCELTE PROGETTUALI PER LA CONFORMITÀ AI CAM

a. UTILIZZO DI MATERIALI RICICLATI E LOCALI

- Rilevati: Realizzati in terreno locale proveniente dagli scavi in situ, riutilizzato come sottoprodotto per minimizzare l'uso di materiali esterni.
- Sottofondi: Realizzati in ghiaia grossa estratta da cave locali nel raggio di 25 km con almeno il 20% in peso di aggregati riciclati di origine naturale (es. scarti di cava, murature in pietra), come richiesto dal capitolo 2.3 del Decreto CAM Strade.
- Pavimentazioni: Realizzate in ghiaia fine stabilizzata, di origine locale, con almeno il 20% di aggregati riciclati di origine naturale (es. scarti di cava).
- Scogliere: Realizzate in massi di porfido locale, estratti localmente, con possibile integrazione di scarti di cava di porfido riciclati per rispettare il requisito del 20% di materiali riciclati.
- Muretti in cemento armato: Il cemento contiene almeno il 5% di materiali riciclati di origine naturale (es. aggregati da demolizioni edili), come previsto dai CAM per i prodotti in cemento (Allegato 2, D.M. 5 agosto 2024). Si privilegiano cementi con Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) conforme a UNI EN 15804 e basso impatto di carbonio.
- Muri in gabbionate metalliche: Riempite con massi di porfido locale o scarti di cava riciclati, con struttura metallica in acciaio contenente almeno il 30% di contenuto riciclato, certificato secondo UNI EN ISO 14021.
- Tubi in cemento per tombini: Contengono almeno il 5% di aggregati riciclati di origine naturale, con certificazioni EPD conformi ai CAM.
- Tubi in PVC per drenaggi: Prodotti con almeno il 30% di PVC riciclato, come richiesto dai CAM per i materiali plastici, con certificazioni UNI EN ISO 14021. L'uso è limitato per preservare l'alta naturalità del contesto.
- Tessuto non tessuto per sottofondi: In polipropilene o poliestere riciclato (almeno il 50% di contenuto riciclato), certificato secondo UNI EN ISO 14021, per garantire stabilità ai sottofondi.
- Esclusione materiali non naturali: Per preservare l'alta naturalità del contesto montano, i materiali riciclati o recuperati (almeno il 20% in peso degli aggregati) sono esclusivamente di origine naturale (es. scarti di cava, murature in pietra, terre da scavo), escludendo asfalto, componenti di impianti, infissi, serramenti, plastica o gomma, ecc ecc salvo i tubi in PVC e il tessuto non tessuto. Il vetro riciclato è considerato come una possibile eccezione, previa verifica di compatibilità.
- Riutilizzo in situ: i volumi di scavo verranno riutilizzati in sito per la maggior parte, ma si stima che circa 492 m³ di terre e rocce da scavo, classificati come sottoprodotti ai sensi del D.Lgs. 152/2006, articolo 184-bis, verrà riutilizzata per rilevati destinati al piazzale comunale in località Lenzi.
- Certificazioni: I materiali riciclati o recuperati sono accompagnati da certificazioni di enti terzi accreditati (es. REMADE®, EPD conformi a UNI EN 15804), attestanti percentuale di riciclato, tracciabilità e origine naturale.

b. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

- Normativa di riferimento: circa 492 m³ di terre e rocce da scavo sono gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.Lgs. 152/2006, articolo 184-bis, soddisfacendo i requisiti di origine certa, riutilizzo diretto senza trattamenti e conformità ambientale.
- Caratterizzazione geoambientale:
 - Campionamenti e analisi chimiche geoambientali sono stati eseguiti da Eurogeo Srl, sotto il coordinamento del geologo Dott. Dario Zulberti, mediante scavo manuale nei siti di intervento, considerando il contesto della “Macroarea della Valsugana” e il “Fondo naturale dei metalli”.
 - Per i dettagli su prelievi, analisi e distribuzione dei metalli, si rimanda all’elaborato geologico a firma del Dott. Dario Zulberti.
- Riutilizzo: circa 492 m³ di terre e rocce da scavo sono riutilizzati in situ per rilevati destinati al piazzale comunale in località Lenzi per modellazioni finali, garantendo il recupero di almeno il 70% in peso dei materiali, come richiesto dai CAM.
- Mezzi di prova: Documentazione tramite dichiarazione di conformità come sottoprodotto (art. 184-bis), piano di utilizzo e certificazioni di idoneità al riutilizzo.

c. GESTIONE SOSTENIBILE DEL CANTIERE

- Riduzione degli impatti ambientali:
 - Utilizzo di macchinari a basse emissioni (Stage V) per ridurre CO₂ e polveri, essenziali nel contesto montano ad alta naturalità di Palù del Fersina.
 - In caso di polveri: controllo di emissione tramite irrigazione durante gli scavi
 - Misure di contenimento del rumore (es. orari di lavoro solo diurni).
 - In caso di consumi energetici e idrici: Monitoraggio dei medesimi con preferenza per fonti rinnovabili (es. generatori a energia solare).
- Integrazione paesaggistica:
 - Scegliere in massi di porfido locale, muretti in cemento armato, gabbionate riempite con porfido per armonizzarsi con il paesaggio.
 - Rinverdimento delle scarpate con specie autoctone ([specificare, es. “erbe e arbusti locali”]) per il ripristino vegetazionale.
- Logistica sostenibile: Trasporto di materiali ottimizzato scegliendo cave e il sito di riutilizzo in località Lenzi ([inserire distanza, es. “10 km”]), minimizzando le emissioni.

d. PRESTAZIONI AMBIENTALI DELLE PAVIMENTAZIONI E STRUTTURE

- Durabilità: pavimentazioni in ghiaia fine stabilizzata, sottofondi in ghiaia grossa, rilevati in terreno locale, scogliere in porfido, muretti in cemento armato e gabbionate sono progettate per resistere alle sollecitazioni agro-silvo-pastorali, riducendo la manutenzione.
- Impatto acustico: Le pavimentazioni naturali minimizzano l’inquinamento acustico.

- Qualità dell'aria: I materiali naturali non emettono VOC; cemento, PVC e tessuto non tessuto rispettano i limiti di emissione (UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9).

e. CONFORMITÀ AL PRINCIPIO DNSH

Il progetto rispetta il principio DNSH (Do No Significant Harm), con:

- Analisi LCA dei materiali, con basso GWP grazie a materiali locali, naturali e riciclati.
- Riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti in località Lenzi.
- Conformità al Piano Paesaggistico Provinciale di Trento e alle normative ambientali locali.
- Per i dettagli sugli aspetti DNSH si rimanda all'elaborato specifico a firma dell'Ing. Gianluca Antonacci.

4. ELABORATI PROGETTUALI E RIFERIMENTI AI CAM

- Capitolato speciale d'appalto: Specifica l'uso di materiali naturali e riciclati (terreno locale, ghiaia grossa, ghiaia fine stabilizzata, porfido, cemento, acciaio, PVC, tessuto non tessuto), gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti e rinverdimento.
- Relazione tecnica: Dettaglia scelte progettuali, uso di materiali naturali e certificazioni.
- Elaborati geologici: a firma del Dott. Dario Zulberti, con analisi geoambientali.
- Elaborato DNSH: a firma dell'Ing. Gianluca Antonacci.
- Computo metrico estimativo: Include costi per materiali naturali, cemento, gabbionate, tubi, tessuto non tessuto e ripristino paesaggistico.
- Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo: Descrive riutilizzo in situ e in località Lenzi, con dichiarazione di conformità come sottoprodotto.
- Piano di gestione del cantiere: a firma dell'Ing. Christian Tiso.

5. MEZZI DI PROVA PER LA CONFORMITÀ AI CAM

- Certificazioni di prodotto: Certificati (es. REMADE®, EPD conformi a UNI EN 15804) per aggregati naturali, cemento, acciaio, PVC e tessuto non tessuto.
- Dichiarazione di conformità come sottoprodotto: Per i 492 m³ di terre e rocce da scavo (art. 184-bis, D.Lgs. 152/2006).
- Relazione geoambientale: A firma del Dott. Dario Zulberti, con analisi chimiche.
- Documentazione di cantiere: Registri sul recupero del 70% dei materiali e macchinari a basse emissioni.
- Rapporti di ripristino paesaggistico: Documentazione sul rinverdimento con specie autoctone.

6. CRITERI PREMIANTI

- Materiali naturali locali: Uso di terreno locale, ghiaia grossa, ghiaia fine stabilizzata e porfido locale.
- Riutilizzo delle terre e rocce da scavo: Gestione come sottoprodotti in località Lenzi.
- Rinverdimento avanzato: Specie autoctone certificate per il ripristino vegetazionale.
- Certificazioni ambientali: ISO 14001 o EMAS per la gestione del cantiere, se applicabile.

7. CONCLUSIONI

Il progetto di viabilità rurale a Palù del Fersina rispetta i CAM, utilizzando materiali esclusivamente naturali e riciclati (almeno il 20% in peso) per rilevati (terreno locale), sottofondi (ghiaia grossa), pavimentazioni (ghiaia fine stabilizzata) e scogliere (porfido locale), integrati da muretti in cemento armato, gabbionate, tubi in cemento e PVC, e tessuto non tessuto, tutti con contenuto riciclato. Le terre e rocce da scavo saranno gestiti come sottoprodotti e riutilizzati in situ o come sottoprodotti nel piazzale in località Lenzi. La gestione sostenibile del cantiere e il rinverdimento con specie autoctone garantiscono l'integrazione paesaggistica e l'alta naturalità del contesto montano, a supporto delle attività agro-silvo-pastorali