

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 1 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

PROVINCIA DI TRENTO

Comune di Palù del Fersina

*Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la
trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di
trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 -
infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR
M1C3-2.1*

(CUP: D62I22000010007)

COMMITTENTE: *Comune di Palù del Fersina*

RELAZIONE R2

RELAZIONE TECNICA

Castelnuovo, marzo 2024

IL TECNICO

Dott. Ing. Dandrea Sandro

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 2 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

INDICE

1.0	Relazione illustrativa.....	3
1.1	Premessa	3
1.2	Inquadramento territoriale	3
1.3	Riferimenti urbanistici.....	3
1.4	Mappa tematica archeologica.....	4
1.5	Stato attuale e motivazioni che determinano la necessità di realizzare l'opera.....	4
1.6	Interventi di progetto.....	5
1.6.1	Zona 1	5
1.6.2	Zona 2	6
1.6.3	Zona 3	7
1.6.4	Zona 4	9
1.6.5	Zona 5	10
1.6.6	Zona 6	10
1.7	Risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate.....	11
1.8	Confronto delle alternative progettuali.....	11
1.9	Esiti della verifica della sussistenza di interferenze dell'intervento con il sedime di edifici o infrastrutture preesistenti;	11
1.10	Risultanze dello studio di inserimento urbanistico.....	12
1.11	Descrizione e motivazione del grado di approfondimento adottato per la pianificazione delle indagini effettuate	12
1.12	Descrizione e motivazione delle scelte tecniche poste a base del progetto, anche con riferimento alla sicurezza funzionale, all'efficienza energetica e al riuso e riciclo dei materiali;.....	13
1.13	Elementi di dimensionamento preliminare e Stima dei costi	13
1.14	Autorizzazioni tecniche necessarie per il progetto asservimenti e occupazioni temporanee	13
1.15	Piano di gestione delle materie e bonifica bellica	14
1.16	sicurezza finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri;.....	14
1.17	misure di manutenzione e di monitoraggio geotecnico e strutturale;.....	14

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 3 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

1.0 Relazione illustrativa

1.1 Premessa

Il presente progetto, riguarda l'infrastrutturazione del territorio del comune di Palù del Fersina. L'obiettivo del progetto è quello di realizzare degli impianti di linee e reti per la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica completando l'infrastrutturazione con delle cabine di trasformazione della stessa. Contestualmente all'intervento di distribuzione e trasformazione dell'energia elettrica, si provvederà a digitalizzare il territorio, andando a posare il sottoservizio "fibra ottica".

Il progetto si rende soprattutto necessario per completare l'infrastrutturazione del territorio comunale a servizio degli abitanti del Comune, dove attualmente, tali servizi o non sono presenti, oppure risultano essere vetusti per l'attuale e il futuro sviluppo del territorio.

Il presente progetto prevede la realizzazione di tutte le infrastrutture, come cavidotti, cabine elettriche ecc.

La realizzazione delle opere elettriche come la posa di cavi, trasformatori ecc. sarà progettata e realizzata da SET DISTRIBUZIONE con cui il comune ha già sottoscritto degli specifici preventivi per la realizzazione di tali opere.

L'importo delle opere che saranno realizzate da SET sono state riportate nel quadro economico come somme a disposizione della stazione appaltante.

I cavi della fibra ottica dal Municipio, dove è già presente la fibra ottica, fino al ripetitore saranno posati da Trentino Digitale, nei restanti tratti sarà posata dal gestore che sottoscriverà i vari contratti di allaccio.

1.2 Inquadramento territoriale

L'area di intervento ricade sul territorio comunale di Palù del Fersina.

L'intervento di infrastrutturazione, prevede di intervenire su gran parte del territorio che è costituito da piccole località antropizzate.

La cartografia che accompagna il presente progetto, suddivide in sei zone il territorio comunale interessato dall'intervento, ossia:

- Zona 1: situata a sud della sede comunale e comprende il tronco 7-8;
- Zona 2: situata a est della sede comunale e comprende i tronchi 10-1-2;
- Zona 3: situata a est della sede comunale tra le zone 3 e 4 e comprende i tronchi 2-3, 2a-2b, 11-12;
- Zona 4: situata a sud-est della sede comunale a margine della zona 3 e comprende il tronco 3-4a-9
- Zona 5: situata a nord-est della sede comunale e comprende il tronco 4-5;
- Zona 6: situata a nord della sede comunale in adiacenza alla zona 5 e comprende il tronco 5-6

L'individuazione dettagliata delle zone è riportata negli elaborati grafici sia generali che specifici.

1.3 Riferimenti urbanistici

Nel presente progetto si fa riferimento:

- al Piano Regolatore Generale del Comune di Palù del Fersina.
- al Piano urbanistico Provinciale.
- alla carta di Sintesi Geologica della Provincia
- alla cartografia della Provincia Autonoma di Trento messa a disposizione e riportata nella relazione paesaggistica e nell'elaborato dei vincoli ordinati, sovraordinati

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 4 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

Gli interventi in progetto, in base al p.r.g. vigente ricadono per la maggioranza nelle seguenti aree:

- Insediamenti storici
- Viabilità esistente e di progetto

Per il collegamento dei vari tronchi di tubazione sarà necessario operare in:

- Zone boschive forestali
- Zone agricole di tutela ambientale
- Aree agropastorali
- Zone di tutela come torrenti e rivi

Quanto sopra, individua i vincoli delle varie aree oggetto di intervento. Per una migliore comprensione delle varie aree e tematiche, si rimanda alla visione degli elaborati grafici generali preceduti dalla lettera A.

1.4 Mappa tematica archeologica

Vengono considerati i vincoli diretti e indiretti dei Beni Architettonici nonché i beni architettonici riconosciuti di interesse culturale. Sulla base di quanto disponibile dalla cartografia Provinciale in merito ai beni architettonici di competenza dell'Ufficio Beni architettonici della Soprintendenza per i Beni culturali della Provincia Autonoma di Trento, si evidenzia che il progetto non interseca alcun tipo di bene architettonico.

Il progetto si configura come un intervento di infrastrutturazione del territorio, dove, eccetto per le cabine di trasformazione, tutte le opere sono interrato, mentre parte delle linee aeree vengono dismesse ripristinando di fatto il paesaggio originario. Le nuove opere di infrastrutturazione, essendo invece interrate, non andranno in conflitto col paesaggio naturale. Le cabine elettriche invece avranno cromatismi e forme architettoniche di tipo tradizionale in modo da inserirsi nel paesaggio attuale.

Gli attraversamenti di torrenti e corsi d'acqua avverranno in modo da non modificare il normale deflusso delle acque con la messa in pristino dello stato dei luoghi a lavori ultimati. Selciati e quant'altro saranno sempre realizzati in pietra locale con lavorazioni di tipo tradizionale da inserirsi nel contesto del paesaggio.

La maggior parte degli attraversamenti sarà comunque legato all'infrastruttura "ponte" già esistente. Per ridurre al minimo l'impatto visivo i nuovi cavidotti saranno fissati sull'impalcato del ponte esistente con delle staffe metalliche inserendo i cavidotti in dei tui in acciaio.

Per una miglior comprensione si invita alla visione dell'elaborato grafico allegato "estratto delle carte delle potenzialità archeologiche".

1.5 Stato attuale e motivazioni che determinano la necessità di realizzare l'opera.

L'area di intervento ricade sul territorio comunale di Palù del Fersina. Tale Comune è localizzato nella Provincia Autonoma di Trento nella Valle dei Mocheni a circa 1'360 m di altezza s.l.m.m ricadente nella comunità alta Valsugana e Bernstol. Il territorio comunale si estende per circa 16,7 kmq. La popolazione è costituita per la maggioranza da "mocheni", ossia una minoranza linguistica di origine germanica e che è tutelata dalla normativa regionale e sostenuta dall'Istituto Mocheno-cimbro. Al dicembre 2021 erano registrate all'anagrafe comunale 167 abitanti.

L'intervento di infrastrutturazione, prevede di intervenire su gran parte del territorio che è costituito da agglomerati di edifici abitati sparsi sul territorio comunale.

Allo stato attuale, parte degli edifici non sono serviti da tutti i servizi oggi giorno indispensabili. Nelle varie zone identificate per la redazione del progetto, si riscontrano le seguenti mancanze:

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 5 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

- L'assenza di una rete di media tensione adeguata per garantire la distribuzione dell'energia sull'intero territorio comunale
- Un numero insufficiente di cabine elettriche per la trasformazione dell'energia elettrica dalla media alla bassa tensione;
- L'assenza di una adeguata rete di distribuzione della bassa tensione;
- L'assenza di qualsiasi segnale per un collegamento ad una linee internet e l'assenza quasi totale della fibra ottica;
- L'assenza di cavidotti necessari per la mera predisposizione della fibra ottica.

Allo stato odierno, non solo questi servizi non sono presenti per la maggior parte delle abitazioni, ma questi servizi sono assenti anche per alcuni edifici comunali come ad esempio il museo ex Miniera.

In alcune zone, anche la rete di telecomunicazione è risultata assente, con la mancanza totale di segnale anche telefonico.

Si evidenzia quindi che sul territorio comunale specifico di Palù del Fersina, alcuni servizi sono in netta disparità se confrontati ad alcuni territori limitrofi.

1.6 Interventi di progetto

Gli interventi di progetto sono quindi mirati a risolvere le criticità riscontrate al punto precedente. Tali interventi comporteranno in parte ad ottenere le necessarie autorizzazioni con probabili pagamenti di indennizzi per occupazioni temporanee ed eventuali indennità per occupazione permanente per la presenza del sottoservizio.

In linea generale, si cercherà sempre di limitare il passaggio su aree private.

Un altro criterio adottato è quello di valutare la presenza sul territorio di sottoservizi già presenti e ulteriormente usufruibili senza intercorrere in nuovi interventi.

Dalle analisi condotte è emersa la possibilità di sfruttare dei cavidotti già posati e inutilizzati che verranno quindi impiegati per il passaggio della fibra ottica.

Per quanto concerne la realizzazione delle cabine di trasformazioni non è stato possibile sfruttare delle strutture esistenti. Si sono adottate quindi delle soluzioni facilmente reperibili in commercio aventi forme e geometrie tradizionali e consone per il luogo. Le cabine verranno poi rivestite con materiali di tipo tradizionale per una miglior mitigazione nel contesto di installazione.

Per la posa dei sottoservizi si cercherà sempre il tracciato più favorevole sulla proprietà pubblica in modo da non intercorrere in ulteriori costi derivanti da espropri od occupazioni permanenti dovuti alla presenza delle tubazioni.

Quanto riportato negli elaborati progettuali derivano dalla scelta di alternative progettuali reperite sul campo di indagine a mezzo di rilievi e sopralluoghi in loco. Tali soluzioni sono poi state confrontate per redigere la soluzione proposta in modo da soddisfare al meglio l'esigenza della stazione appaltante.

Di seguito si riportano gli interventi sulle varie zone individuate con il riferimento planimetrico e degli ulteriori allegati grafici.

1.6.1 Zona 1

La zona 1 è individuata dal tronco di tubazione 7-8. Territorialmente la zona si trova a sud rispetto la sede comunale.

Dal Comune adiacente proviene una linea elettrica interrata fino ad un palo esistente. Da questa posizione, parte la linea elettrica aerea che prosegue verso l'abitato con la sede comunale. In progetto, si prevede quindi la dismissione della linea elettrica aerea, per interrare la linea di media tensione sotto il piano stradale della S.P. 135 "Sinistra Fersina". Si prevede quindi la posa del cavidotto di diametro 160 e di sviluppo di circa 418 m posizionato a circa 1.2 m dalla banchina di valle. Per l'interramento della tubazione dal palo (punto 7) alla sede stradale, si dovrà opera su un terreno privato, dove il privato ha rilasciato l'autorizzazione a titolo gratuito per l'occupazione temporanea e l'asservimento sul suo terreno per una lunghezza di circa 13 m e una larghezza di 1.00 m.

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 6 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

Per completare il tronco verso il punto 8 di monte, sarà necessario attraversare il torrente "Rio val dei Lenzi" per il quale si dovrà reperire l'autorizzazione per le opere in fascia di rispetto presso il competente Servizio Provinciale Servizio Strade e presso il servizio Bacini Montani. Per l'attraversamento della tubazione si prevede quindi l'aggancio del cavidotto all'impalcato del ponte. Si provvederà quindi a realizzare delle staffe metalliche dotate di mensola sulle quali fissare, mediante staffe, una contro-tubazione in acciaio zincato per il passaggio del nuovo cavidotto. Le nuove staffe come la contro-tubazione, verranno posate sotto la fognatura già presente. I carichi aggiuntivi dovuti alla presenza del nuovo cavidotto sono del tutto trascurabili rispetto l'attuale carico sostenuto. Si precisa poi che la nuova contro-tubazione non andrà a ridurre l'altezza di passaggio tra intradosso dell'impalcato il pelo libero del corso d'acqua.

L'altezza di posa della tubazione seguirà l'andamento del profilo del terreno con un'altezza minima di 1 m tra il piano stradale e il sopra tubo. Il cavidotto sarà poi posato su del materiale fino e rinfiancato con lo stesso. Verrà poi segnalato mediante la posa di un nastro monitore posto ad una profondità massima di 40 cm dal piano stradale. La larghezza stimata dello scavo è di circa 45 cm. A Lavori ultimati, si procederà al ripristino del manto d'usa stradale oppure al ripristino del terreno di campagna mediante livellatura e semina.

Per l'esecuzione delle opere, sarà poi necessario acquisire l'autorizzazione da parte del Servizio Gestione Strade della Provincia Autonoma di Trento per quanto riguarda la posa della tubazione sotto il piano stradale e in fascia di rispetto della stessa.

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 1.

1.6.2 Zona 2

La zona 2 è individuata dal tronco di tubazione 10-1-2 e dal tronco 10-14. Territorialmente la zona si trova a est rispetto la sede comunale.

In sinistra "Rio Battisti" è presente un palo dell'energia elettrica. Progettualmente si intende collegare il palo esistente con la rete elettrica adiacente estendendo la rete di media tensione fino al parcheggio situato nel punto 2 (Frotten) in direzione del museo ex Miniera.

Come individuato dagli elaborati grafici preceduti dal numero 2, si prevede di posare un tubo in polietilene DN 50 necessario per la successiva posa del cavo della fibra ottica all' interno del cavidotto dell'illuminazione Pubblica. Si parte dall'ultimo punto della rete dell'illuminazione pubblica (punto 10) fino a che si raggiunge il palo esistente (punto 1) della rete aerea di media tensione. La posa avverrà dal palo dell'illuminazione fino al pozzetto esistente in destra "rio Battisti" per una lunghezza di circa 52 m. Per l'attraversamento del Rio si userà il cavidotto esistente senza la necessità di eseguire ulteriori opere. Dal pozzetto esistente in sinistra Rio si procederà poi con la posa di un ulteriore tratto di cavidotto per circa 12 m per il collegamento al palone esistente.

L'estensione della rete per la fibra ottica viene eseguita per la sua successiva posa nel tronco 10-14, in quanto tra il punto 10 e la sede comunale si impiegherà il cavidotto dell'illuminazione pubblica. Nella posizione 14 infatti è già stato predisposto un pozzetto idoneo per la posa della fibra ottica. Nel tratto 10-14 si prevede la realizzazione di uno scavo in corrispondenza di ogni singolo lampione per creare un Bypass al lampione in modo che si possa posare il cavo della fibra ottica. Per l'attraversamento del rio Val dei Lenzi a monte della sede comunale, si impiegherà sempre il cavidotto esistente utilizzando i pozzetti (in destra e sinistra rio) per il superamento del corso d'acqua.

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 7 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

L'intervento progettuale, partendo quindi dal palo della linea aerea di media tensione (punto 1) verso il parcheggio (punto 2), prevede la posa di un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione, un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione e un cavidotto in polietilene di diametro esterno 50 mm per la posa della fibra ottica per una lunghezza di circa 651 m.

Per giungere al punto terminale è necessario attraversare il "Rio Val Tassaineri" per il quale si dovrà reperire l'autorizzazione per le opere in fascia di rispetto presso il competente Servizio Provinciale dei bacini Montani. Per l'attraversamento della tubazione si prevede l'aggancio del cavidotto all'impalcato del ponte senza alcuna riduzione tra l'altezza di passaggio del rio e l'intradosso dell'impalcato.

Si provvederà quindi a realizzare delle staffe metalliche dotate di mensola sulle quali fissare, mediante staffe, una contro-tubazione in acciaio zincato per il passaggio del nuovo cavidotto. I carichi aggiuntivi dovuti alla presenza del nuovo cavidotto sono del tutto trascurabili rispetto l'attuale carico sostenuto. Si precisa poi che la nuova contro-tubazione non andrà a ridurre l'altezza di passaggio tra intradosso dell'impalcato e il pelo libero del corso d'acqua.

Con la linea di Media tensione si continuerà fino a raggiungere il parcheggio della Ex Miniera.

Con questo intervento, quindi si andrà a formare una rete per l'infrastruttura "fibra ottica" tra la zona periferica e la zona della sede comunale. Inoltre si andrà a integrare la rete elettrica attualmente non dotata di media tensione.

Per quanto riguarda le sezioni tipo di scavo, si procederà alla formazione di uno scavo a sezione ristretta di larghezza minima 50 cm con la posa di due cavidotti di diametro 160 mm ad una profondità del sopra tubo di almeno 1 m misurato dal terreno naturale. Le tubazioni saranno posate su uno strato di materiale fino e rinfiancate con lo stesso e distanziate tra loro di circa 5 cm. Tombando poi le tubazioni, verrà successivamente posato il cavidotto per la fibra ottica ad una quota fondo tubo di circa 70 cm (in asse tra la parete di scavo e il cavidotto della bassa tensione). Anch'esso sarà posato e rinfiancato con del materiale fino. A circa 40 cm dal terreno si procederà con la posa del nastro monitore.

In base alla finitura superficiale, si procederà al ripristino dello strato d'usura della pavimentazione preesistente ai lavori.

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 2.

1.6.3 Zona 3

La zona 3 è individuata dai seguenti tronchi: 2-3, 2a-2b, 11-12 Territorialmente la zona si trova a est rispetto la sede comunale ed è il collegamento tra la zona 2 e la zona successiva 4.

Andando ad analizzare progettualmente gli interventi in questa zona si riporta quanto segue.

TRATTO 2-3

Dalla cabina del parcheggio (punto 2 - Frotten), si prevede la posa di un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione, un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione e un cavidotto PEAD monotubo di diametro esterno 50 mm per la posa della fibra ottica per un tratto di circa 1100 m.

Per la posa di questi cavidotti si opererà in parte nello scavo già presente per la zona 2. Sul totale dello sviluppo, per circa 480 m la posa sarà su sentieri/mulattiere in parte pavimentate in ciottoli e in parte sterrate. Per la rimanente, lo scavo sarà su sede stradale. Per giungere al punto finale n. 3 sarà necessario attraversare dei corsi d'acqua ("rio Scandole" e "torrente Laner"). Attualmente i corsi d'acqua non rientrano

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 8 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

nella proprietà demaniale della Provincia Autonoma di Trento. Si evidenzia che l'attraversamento del "rio Scandole" rientra nella fascia di rispetto dei 10 dalla particella demaniale e pertanto si dovrà acquisire l'autorizzazione ai lavori presso il competente Servizio Provinciale.

Attualmente, l'attraversamento del "rio Scandole" avviene solamente a piedi ed è costituito da una passerella in legno. Per l'attraversamento delle tubazioni, si prevede che venga rimossa l'attuale passerella, venga realizzata una deviazione provvisoria del corso d'acqua; quindi la posa delle tubazioni, il tombamento delle stesse e la formazione di un selciato in pietrame e malta, il ripristino della passerella e dello stato dei luoghi e, infine, la rimozione della deviazione del corso d'acqua.

Per il "Torrente Laner", dove è presente un ponte con struttura in legno (anche carrabile) si prevede invece di realizzare un attraversamento non collegato all'impalcato per motivi legati alla struttura del ponte stesso. L'attraversamento previsto consiste quindi nel posare ad una distanza di circa 30 cm dall'impalcato, due profili in acciaio tipo UPN 240 poggianti su una esigua fondazione in calcestruzzo. La fondazione sarà poi mascherata ripristinando l'attuale muro in pietrame in modo da mitigare le opere. Per il sostegno delle tubazioni, si andranno a posare dei profili a U tra le due ali dei profili UPN con interasse massimo di 50 cm. Verranno quindi posate le controtubazioni in acciaio e si completerà posando un coperchio in acciaio a protezione degli eventi meteorici e dal materiale proveniente dalla flora adiacente. Il dettaglio dell'attraversamento è riportato nella planimetria di progetto 3.4. L'attraversamento previsto, di fatto è assimilabile ad una canale realizzata in opera. Come per tutti gli altri attraversamenti, non ci sarà alcuna riduzione tra l'altezza di passaggio del torrente e l'intradosso dell'impalcato in quanto si prevede di posare i profili UPN a una quota superiore rispetto il punto più basso dell'impalcato del ponte.

La posa del nuovo sottoservizio si concluderà nel parcheggio dedicato al museo "ex Miniera" (punto 3) dove è prevista una nuova cabina elettrica di potenza 40 kW per la trasformazione della tensione da media a bassa. La cabina elettrica verrà in parte incassata nel rilevato esistente. Si procederà quindi alla rimozione di un tratto di scogliera, alla formazione dei piani, alla formazione della nuova scogliera di sostegno del terreno, alla posa della nuova cabina prefabbricata in calcestruzzo di dimensioni circa (3.70 x 3.19) m, alle opere elettriche necessarie e alla successiva finitura esterna della cabina.

Per quanto riguarda le sezioni tipo di scavo, si procederà alla formazione di uno scavo a sezione ristretta di larghezza minima 50 cm con la posa di due cavidotti di diametro 160 mm ad una profondità del sopra tubo di almeno 1 m misurato dal terreno naturale. Le tubazioni saranno posate su uno strato di materiale fino e rinfiancate con lo stesso e distanziate tra loro di circa 5 cm. Tombando poi le tubazioni, verrà successivamente posato il cavidotto per la fibra ottica ad una quota fondo tubo di circa 70 cm (in asse tra la parete di scavo e il cavidotto della bassa tensione). Anch'esso sarà posato e rinfiancato con del materiale fino. A circa 40 cm dal terreno si procederà con la posa del nastro monitore.

In base alla finitura superficiale, si procederà al ripristino dello strato d'usura preesistente ai lavori

Lo scavo previsto sarà o in centro strada oppure al centro del sentiero/mulattiera.

Con questo intervento si prevede di estendere la linea di media e bassa tensione, nonché la rete della fibra ottica nella zona abitata montana

TRATTO 2a-2b

Questo tratto congiunge la nuova cabina elettrica del parcheggio al punto 2 (Frotten) al nuovo ripetitore di proprietà di Trentino Digitale. Per l'alimentazione del ripetitore, sarà quindi necessario posare un cavidotto interrato di diametro 160 mm per la bassa tensione e un cavidotto PEAD monotubo diametro esterno 50 mm per la posa della fibra ottica. Lo scavo di questo tratto avverrà in area di campagna per uno sviluppo di circa 40 m e verranno quindi posati due pozzetti alle due estremità del tronco.

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 9 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

Per quanto riguarda le sezioni tipo di scavo, si procederà alla formazione di uno scavo a sezione ristretta di larghezza 45 cm circa con la posa di un cavidotto di diametro 160 mm ad una profondità del sopra tubo di almeno 1 m misurato dal terreno naturale. La tubazione sarà posata su uno strato di materiale fino e rinfiata con lo stesso. Tombando poi la tubazione, verrà successivamente posato il cavidotto per la fibra ottica ad una quota fondo tubo di circa 70 cm (in asse tra la parete di scavo e il cavidotto della bassa tensione). Anch'esso sarà posato e rinfiato con del materiale fino. A circa 40 cm dal terreno si procederà con la posa del nastro monitore. Si procederà poi con il ripristino dello stato dei luoghi e il rinverdimento.

Con questo intervento si riuscirà quindi ad estendere la linea della bassa tensione e della fibra ottica.

TRATTO 11-12

L'intervento prevede di estendere la linea della fibra ottica alla località Vrotn situata a nord-est dalla sede comunale. Per far ciò, si prevede di impiegare il cavidotto esistente situato sotto il piano stradale. Il cavidotto ha diametro 125 mm. Presso la località Vrotn si poserà quindi un nuovo pozzetto prefabbricato dal quale si effettuerà la posa della fibra ottica passante per il cavidotto dell'illuminazione pubblica attuale. La fibra ottica verrà poi posata fino all'estremità 13 dove si poserà un nuovo pozzetto prefabbricato.

L'intervento, in questo tronco, è limitato quindi alla posa del sottoservizio e dei nuovi pozzetti, in quanto verranno impiegati i cavidotti esistenti.

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 3.

1.6.4 Zona 4

La zona 4 è individuata dai seguenti tronchi: 3-4a-9. Territorialmente la zona si trova a sud-est rispetto la sede comunale e limitrofa alla zona 3.

L'intervento prevede la posa di un nuovo corrugato a doppia parete di diametro 63 mm per la posa della fibra ottica dalla nuova cabina fino al punto 4a per una lunghezza di circa 50 m. Tale cavidotto verrà quindi collegato al cavidotto esistente già posato e che termina al punto 9 dove è presente il museo ex Miniera.

La sezione tipo di scavo avrà una larghezza di 45 cm circa e sarà realizzato sulla banchina di valle. La tubazione verrà posata con una profondità del sopra-tubo di 80 cm e adagiata su uno strato di materiale fino e rinfiata con lo stesso. A circa 40 cm di profondità dal piano di campagna, si poserà il nastro monitore per la debita segnalazione del sottoservizio. In linea generale, lo scavo seguirà l'andamento del terreno.

Con tale intervento quindi si prevede l'estensione della rete di telecomunicazione fino al museo di proprietà comunale.

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 4.

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 10 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

1.6.5 Zona 5

La zona 5 è individuata dai tronchi 4-5. Territorialmente la zona è ubicata a nord-est rispetto la sede comunale.

Nel punto 4 è presente un palo al quale giunge un cavo aereo di media tensione da dismettere. È previsto quindi di posare circa 27 m di corrugato a doppia parete di diametro 63 mm per la posa della fibra ottica. Tale cavidotto verrà collegato, a valle, alla rete dell'illuminazione pubblica esistente, nel quale cavidotto si prevede di posare la fibra ottica tra la zona 2 e la sede comunale. Gran parte dello scavo, tra il palo e l'illuminazione pubblica, verrà condotto su un sentiero sterrato parzialmente lastricato. Per un breve tratto sul muro di sostegno del terreno si poserà un tubo filettato in acciaio in cui si prevede di inserire il cavo della Fibra ottica.

Dal palo verso le località di monte, si prevede invece di posare un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione, un cavidotto interrato diametro 160 mm per la linea della media tensione e un cavidotto PEAD monotubo di diametro esterno 50 mm per la posa della fibra ottica per uno sviluppo di circa 895 m.

Lo scavo verrà condotto all'incirca per metà su un sentiero/mulattiera – aree di campagna e per l'altra metà su strade sterrate pavimentate in stabilizzato calcareo. Si incroceranno alcuni tratti di strada pavimentati in lastricato per alcuni brevi tratti.

La finalità dell'intervento è quello di intersecare un cavidotto esistente precedentemente posato per il passaggio del sottoservizio fino al punto 5 dove è prevista la realizzazione della nuova cabina di potenza 60 kW per la trasformazione dell'energia elettrica da media a bassa tensione a servizio delle abitazioni in località Rastil e della nuova malga-agriturismo.

Per la nuova cabina si procederà quindi alla formazione dei piani, alla formazione della nuova scogliera di sostegno del terreno, alla posa della nuova cabina prefabbricata in calcestruzzo di dimensioni circa (3.70 x 3.19) m, alla realizzazione delle opere elettriche necessarie e alla finitura esterna della cabina.

Per quanto riguarda le sezioni tipo di scavo, si procederà alla formazione di uno scavo a sezione ristretta di larghezza minima 50 cm con la posa di due cavidotti di diametro 160 mm ad una profondità del sopra tubo di almeno 1 m misurato dal terreno naturale. Le tubazioni saranno posate su uno strato di materiale fino e rinfiancate con lo stesso e distanziate tra loro di circa 5 cm. Tombando poi le tubazioni, verrà successivamente posato il cavidotto per la fibra ottica ad una quota fondo tubo di circa 70 cm (in asse tra la parete di scavo e il cavidotto della bassa tensione). Anch'esso sarà posato e rinfiancato con del materiale fino. A circa 40 cm dal terreno si procederà con la posa del nastro monitore.

In base alla finitura superficiale, si procederà al ripristino dello strato d'usura preesistente ai lavori

Lo scavo previsto sarà o in centro strada oppure al centro del sentiero/mulattiera.

Con tale intervento si prevede quindi l'estensione della rete di telecomunicazione e della rete elettrica a servizio delle abitazioni nella zona nord-est del Comune

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 5.

1.6.6 Zona 6

La zona 6 è individuata dai tronchi 5-6. Territorialmente la zona è ubicata a nord rispetto la sede comunale.

In questa zona i cavidotti sono già presenti ed è prevista quindi la sola posa dei sottoservizi che saranno collegati alla nuova cabina Rastil (vedi zona 5).

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 11 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

L'intervento ha quindi la finalità di estendere la rete di sottoservizi di telecomunicazione e dell'energia elettrica alle abitazioni situate in questa porzione di territorio.

Non sono previste opere edili tali da richiedere ulteriori autorizzazioni ai Servizi Provinciali competenti.

Per i dettagli sulle opere da realizzare, si rimanda alla visione delle tavole grafiche precedute dal numero 6.

1.7 Risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate

Le risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate, in funzione della tipologia, delle dimensioni e dell'importanza dell'opera, hanno evidenziando le conseguenti valutazioni in ordine alla fattibilità dell'intervento raggiunte attraverso la caratterizzazione del contesto locale territoriale, storico-archeologico, ambientale e paesaggistico in cui è inserita l'opera come segue.

Per giungere all'ipotesi finale, si sono valutate anche alternative progettuali che però sono poi state escluse, poiché la soluzione finale, a parità di servizio erogato, comportava dei costi maggiori.

La soluzione adottata ha quindi privilegiato l'uso delle aree comunali o demaniali escludendo l'occupazione permanente dei terreni privati di cui si sarebbero dovute reperire le autorizzazioni oltre ad indennizzare i proprietari dei fondi.

Dove possibile, poi si sono usati dei cavidotti esistenti e dei sottoservizi già presenti idonei per il passaggio dei cavi.

Per le opere fuori terra da realizzare come le cabine elettriche, si sono considerate delle soluzioni attualmente in uso e di facile reperibilità. Il sostegno dei terreni per la posa delle nuove cabine è stato pensato con un sistema di sostegno tradizionale dove, nel contesto paesaggistico si inseriscono con una buona mitigazione delle opere.

Dal punto di vista delle opere da realizzare, esse sono per la maggior parte interrato, quindi a lavori ultimati non si noterà la presenza del sottoservizio posato.

Anche dal punto di vista dell'interesse storico ed artistico, non si andrà ad interferire con i beni vincolati. Soprattutto per quanto riguarda l'abitato, lì si impiegheranno dei cavidotti già presenti e si andrà a realizzare la sola posa dei cavidotti

1.8 Confronto delle alternative progettuali

Per l'elaborazione del progetto, sono state condotte delle indagini in loco e dei rilievi per individuare possibili alternative all'infrastrutturazione.

Andando ad analizzare quanto richiesto dalla stazione appaltante in base a quanto analizzato, è stata individuata la soluzione progettuale proposta in allegato alla presente, e riportata sugli elaborati grafici che compongono il progetto. Le varie alternative analizzate per la posa dei sottoservizi sono poi state scartate dopo aver approfondito le proprietà dei terreni. Anche in alcuni tratti di passaggio delle tubazioni, sono state leggermente deviate per poter operare nelle zone di campagna, anziché in zone già pavimentate, per cercare di ridurre i costi di messa. Le altre alternative prevedevano il passaggio in terreni con un più alto grado di rischio idrogeologico o geologico.

1.9 Esiti della verifica della sussistenza di interferenze dell'intervento con il sedime di edifici o infrastrutture preesistenti;

Come riportato nelle planimetrie di progetto, sono stati individuati i sottoservizi esistenti. Le opere in progetto non interferiscono con nessun edificio e interferiscono in alcuni tratti con alcuni sottoservizi esistenti. Le interferenze non pregiudicano logicamente la realizzazione dell'opera. Nelle zone urbanizzate, si trovano dei

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 12 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

sottoservizi che però sono a quota inferiore rispetto alle nuove tubazioni. In fase di progetto esecutivo, si provvederà comunque alla ricognizione puntuale e, in caso di interferenza, si provvederà ad adattare il tracciato in adiacenza al sottoservizio preesistente. Sempre in fase esecutiva, prima dell'esecuzione degli scavi, si procederà alla ricognizione anche con l'Appaltatore al quale si forniranno le dedite indicazioni per porre particolare attenzione agli scavi in presenza di sottoservizi.

1.10 Risultanze dello studio di inserimento urbanistico

Come riportato nella relazione paesaggistica allegata, non sussistono particolari problematiche relative all' inserimento urbanistico nel contesto del paesaggio. Le opere sono per la maggior interrate con il ripristino dello stato dei luoghi a lavori ultimati.

Le nuove cabine elettriche hanno forme e cromatismi tipiche degli edifici tradizionali. Avranno forma rettangolare con rivestimento in legno di larice color naturale. Le lattonerie saranno in lamiera color testa di moro e i serramenti sempre in metallo color testa di moro. Le cabine, saranno parzialmente incassate nel terreno per un miglior mascheramento e inserimento nel contesto urbano.

Le scogliere saranno realizzate in massi ciclopici in pietra locale posate a secco.

Le pavimentazioni delle strade e dei sentieri/mulattiere, saranno ripristinate secondo l'attuale pavimentazione.

Anche il selciato che si prevede di realizzare per il passaggio sul rio Scandole, sarà realizzato in pietra locale con lavorazioni tradizionali.

Il passaggio delle tubazioni a lato degli impalcati dei ponti sarà del tutto impercettibile in quanto confondibile con l'impalcato stesso dal punto di vista dei cromatismi.

In linea generale, sarà sempre garantito il ripristino dei luoghi con i necessari rinverdimenti.

1.11 Descrizione e motivazione del grado di approfondimento adottato per la pianificazione delle indagini effettuate

Per la progettazione dei lavori in oggetto sono state condotte delle indagini in sito andando ad analizzare lo stato dei luoghi. I sopralluoghi sono stati condotti anche mediante dei rilievi con strumentazione GPS per analizzare dal punto di vista territoriale l'ubicazione esatta delle opere.

I sopralluoghi hanno quindi comportato alle seguenti analisi in funzione delle esigenze della Stazione Appaltante:

- Presa visione dello stato dei luoghi
- Analisi dei sottoservizi presenti
- Analisi della cartografia provinciale e catastale del contesto in cui le opere andranno ad inserirsi
- Analisi di tutte le infrastrutture presenti
- Analisi delle opere non oggetto di questo progetto ma già programmate dalla Stazione Appaltante per l'inserimento corretto delle opere da realizzare

Le opere poi, essendo per la maggior parte riguardanti la posa di sottoservizi, non si ritiene opportuno di analizzare nel dettaglio le stratigrafie del terreno.

Anche per la posa delle nuove cabine ed il sostegno di alcuni tratti di rilevati, non si ritiene opportuno andare a studiare accuratamente la stratigrafia. Dal punto di vista geologico e geotecnico, si andrà comunque a valutare puntualmente quanto prescritto dalla carta di sintesi geologica in modo che le opere risultino sempre conformi a quanto necessario per la loro durabilità e stabilità. Per quanto riguarda poi la parte

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 13 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

geologica-geotecnica, si impiegheranno le misure fornite dal geologo e contenute nella relazione da lui stilata.

1.12 Descrizione e motivazione delle scelte tecniche poste a base del progetto, anche con riferimento alla sicurezza funzionale, all'efficienza energetica e al riuso e riciclo dei materiali;

Le opere in progetto sono del tipo infrastrutturale. Tutti i materiali come calcestruzzo, acciaio, ghisa, legno e pietra a fine vita dell'opera saranno completamente riciclabili.

La scelta dei materiali e della tipologia di cavidotti, pozzetti e strutture è stata effettuata per garantire una vita nominale dell'opera di almeno 100 anni. Anche la scelta dei cavidotti risulta essere studiata per implementare o riutilizzare i sottoservizi che si andranno a posare.

1.13 Elementi di dimensionamento preliminare e Stima dei costi

L'esecuzione delle opere può essere suddivisa per le varie zone andando quindi a stimare i costi impiegando il Prezziario della Provincia Autonoma di Trento pubblicato nell'anno 2024.

Nello specifico si rimanda alla visione dell'elaborato "computo metrico" nel quale sono indicate le voci di spesa previste per la realizzazione dell'opera.

1.14 Autorizzazioni tecniche necessarie per il progetto asservimenti e occupazioni temporanee

Per l'esecuzione delle opere è necessario acquisire i seguenti pareri e/o autorizzazioni:

- Commissione per la Pianificazione Territoriale e per il paesaggio della Comunità Alta Valsugana e Bernstol per le aree ricadenti in aree di tutela ambientale
- Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Trento, per le opere ricadenti in fascia di rispetto delle proprietà appartenenti al demanio idrico;
- Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento, per le opere ricadenti in aree boscate (domanda autorizzazione trasformazione di coltura-artt. 16 e 18 L.P. 23 maggio 2007, n. 11; artt. 6 e 11 D.P.P. 27 aprile 2010, n. 13-45/leg)
- Servizio gestione strade della Provincia di Trento;
- Servizi Beni culturali della Provincia di Trento;
- Commissione Edilizia Comunale.

Per quanto riguarda invece le opere particelle di proprietà privata il Comune sta acquisendo l'autorizzazione a titolo gratuito per la realizzazione dei lavori, per l'occupazione temporanea dei terreni e per l'asservimento.

Le cabine elettriche invece, troveranno sempre ubicazione sul suolo pubblico senza necessità di indennizzo.

CUP: D62I22000010007	Lavori di realizzazione di impianti di linee e reti per la trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di strutture di trasformazione dell'energia elettrica intervento 31 - infrastrutturazione elettrica e digitale del territorio - PNRR M1C3-2.1	Pagina 14 di 14
P. F. T. E.	Relazione tecnica	

1.15 Piano di gestione delle materie e bonifica bellica

Nel progetto si prevede di portare tutte le demolizioni provenienti dal cantiere presso uno dei centri di riciclaggio individuati nella tavola dedicata che si trovano nel fondovalle.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi saranno depositati a lato dello scavo tenendo la terra vegetale separata dagli altri tipi di terreno non vegetale.

Per il rinterro laterale dei tubi sarà utilizzato del materiale riciclato proveniente dai centri di riciclaggio (CDR) il resto del ritombamento sarà fatto con il terreno proveniente dagli scavi. Al termine sarà posato il terreno vegetale in precedenza depositato a lato dello scavo con il successivo rinverdimento.

Il materiale in esubero sarà portato presso un CDR.

Non si prevede di utilizzare materiali naturali provenienti dalle cave se non per la realizzazione delle scogliere necessarie per il sostegno di alcuni rilevati dovuti alla posa delle nuove cabine elettriche. Nel progetto esecutivo si svilupperà il piano di gestione delle materie prime.

Dalle verifiche effettuate non si ritiene necessario, per le opere in progetto, prevedere la bonifica bellica delle aree oggetto dei lavori.

1.16 sicurezza finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri;

Nel documento prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del “Piano di Sicurezza e Coordinamento” si sono riportate tutte le indicazioni necessarie e finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nel cantiere.

1.17 misure di manutenzione e di monitoraggio geotecnico e strutturale;

Nella relazione R8.4 del fascicolo di manutenzione vi è il piano di manutenzione delle opere in cui sono indicati gli adempimenti che dovrà attuare il Comune di Palù del Fersina, dopo la consegna delle opere.

Dal punto di vista strutturale, si impiegheranno delle cabine elettriche del tipo prefabbricate. Il Costruttore, fornirà tutta la debita documentazione sulla manutenzione e le certificazioni previste per l'accettazione in cantiere dei materiali.

Dal punto di vista geotecnico, si seguirà quanto previsto dalla relazione geologica e geotecnica redatta dal geol. Emiliano Dellamaria.

Castelnuovo luglio 2024

Il Tecnico
Ing. Sandro Dandrea