Regione Lombardia

COMUNE DI LOCATE VARESINO

Provincia di Como

NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA RESEGONE-VIA MONVISO E LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA MONTE SAN MICHELE A TRADATE

PROGETTO ESECUTIVO - aggiornamento ed integrazione 2021

elaborato n.

Pe/01

oggetto dell'elaborato

Relazione generale con l'indicazione delle opere da eseguire. Quadro economico dell'intervento. Preventivo generale di spesa

scala	data:	aggiornamenti:
-----	agosto 2021	01, ottobre 2022

Il Progettista:

Dr. Ing. Carlo Damiano Rossi
Ordine degli Ingegneri di Varese n. 2281

ORDINE DEGLI ARCHITETTI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Dott. Arch. ALBERTO CARABELLI
N° 1629

Il Responsabile del Procedimento

Coordinamento prestazioni - integrazioni grafiche
Coordinamento sicurezza CSP e CSE

dott. arch. Alberto Carabelli

P. IVA 03384360123 C.F. CRB LRT 68L25 L682L

Tradate (VA), via Zara, 12

telefono: 0331.843021 - fax. 0331.917074
e-mail: carabelli@arpassociati.it

collaboratore: dott. arch. Alessandro Santomenna

Indagine geologica, geotecnica e sismica
Studio idrologico, idrogeologico ed idraulico

ABMGEO srl - dott.geol. Luca Arieni

P. IVA 10991660969
Sede legale: Milano (MI), via E. Filiberto 2
Sede operativa: Morazzone (VA), via Europa 33
telefono: 332 462004
e-mail: info@abmgeo.it

Aggiornamento progetto esecutivo
Direzione lavori, misura e contabilità

dott. ing. Carlo Damiano Rossi
Studio Rossi Ingegneri Associati

P. IVA 02485420125
Bolladello di Cairate (VA), via Sant'Ambrogio 8
telefono: 0331 310025 - fax: 0331 310025
e-mail: studio@rossierossi.eu

I N D I C E

1. Premesse

2. Elaborati di progetto

3. Individuazione degli interventi previsti in progetto
a)- Nuovo tracciato stradale
b)- Rete di smaltimento delle acque meteoriche
c)- Pubblica illuminazione – PREDISPOSIZIONE
d)- Attraversamento faunistico
e) – Segnaletica stradale
f) - predisposizione varco automobilistico ed impianto semaforico per nuova caserma VVF in comune di Tradate

4. Osservanza norme sul superamento delle barriere architettoniche
4.1 – Dichiarazione del progettista

5. Previsione della spesa da sostenere per la realizzazione delle opere in progetto
5.1 - Riepilogo delle voci di spesa

6. Quadro economico di progetto

7. Tempo previsto per la realizzazione delle opere in progetto

Allegato “A” Verifica statica delle tubazioni

Regione Lombardia

COMUNE DI LOCATE VARESINO
Provincia di Como

NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO
FRA LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA RESEGONE – VIA MONVISO E LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA MONTE SAN MICHELE A TRADATE

****

PROGETTO ESECUTIVO

R E L A Z I O N E T E C N I C A

****

Agosto 2021
aggiornamento : 01 – 02 ottobre 2022

1. PREMESSE

L'Amministrazione Comunale di Locate Varesino ha inizialmente conferito incarico per la redazione del progetto preliminare, definitivo esecutivo di una nuova strada di collegamento fra la zona industriale (P.I.P.) di via Resegone – via Monviso in Locate e la zona industriale (P.I.P.) di via Monte San Michele a Tradate, allo "Studio di Architettura e Pianificazione Territoriale dei dott. F. Riboldi, F. Rosso e A. Carabelli", con sede in Tradate, via Zara 12 - partita I.V.A. e codice fiscale 01956080129 - telefono (0331) 843.021 - 812.313 - telefax (0331) 810.551, nella persona del dott. arch. Fausto Rosso, contitolare dello Studio, iscritto all'albo Professionale dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 334 di posizione.

Mediante il progetto preliminare – approvato con Delibera della G.C. del Comune di Locate Varesino nr. 100 del 11.10.2010 - furono precisamente definite le problematiche da avviare a soluzione e i criteri da rispettare in sede di definizione del progetto, e precisamente:

- avere caratteristiche tali da poter essere classificata, a norma della DGRL 27.09.06 n. 8/3219, come "strada in ambito extraurbano – categoria F2", data la sua localizzazione ed il "traffico limitato" che presumibilmente la interesserà;
- essere tracciata in modo tale da garantire il collegamento fra le aree P.I.P. dei due Comuni, riprendendo le previsioni urbanistiche attualmente vigenti per l'area P.I.P. e con adeguate pendenze di raccordo al fine di superare il dislivello di quota esistente;
- prevedere adeguati raccordi con le strade esistenti (via Cremona, in comune di Tradate) e l'area di parcheggio posta nel P.I.P. di Tradate, a tal fine si evidenzia che dovrà essere realizzato un innesto con isola divisionale rilevata al fine indirizzare correttamente il traffico proveniente da Tradate verso l'area di parcheggio;
- prevedere adeguati raccordi con le strade consorziali esistenti;
- salvaguardare le opere stradali e gli impianti esistenti;
- essere realizzata con caratteristiche tali da garantire il transito di autocarri;
- essere dotata lungo il lato est di piattaforma stradale predisposta ad accogliere, in futuro, un eventuale marciapiede e/o stalli di sosta per auto (compensativi di quelli eventualmente eliminati in territorio di Tradate per il proseguimento della pista ciclopedonale);
- essere dotata lungo il lato ovest di piattaforma stradale predisposta ad accogliere, in futuro, un'eventuale pista ciclopedonale, in sede propria;

- essere dotata delle predisposizioni necessarie a garantire la realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione;
- essere dotata della sola rete di raccolta delle acque meteoriche.

Successivamente, sulla scorta delle indicazioni del progetto preliminare approvato, venne redatto il progetto definitivo delle opere, sviluppando gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli, al fine di definire compiutamente le opere in parola.

Detto progetto definitivo venne consegnato, in data 03.12.2010, all'Amministrazione Comunale di Locate Varesino.

In seguito, vennero definite opportune intese ed accordi fra l'Amministrazione Comunale di Locate e quella di Tradate (visto che la nuova strada si raccorda con la via Cremona in territorio di Tradate); dette intese, sulla base:

- degli elaborati tecnici che la Giunta Comunale di Locate Varesino aveva approvato con deliberazione nr. 100 del 11/10/2010,
- della proposta di Protocollo d'intesa che il Comune di Locate Varesino aveva fatto pervenire al Comune di Tradate,
- dell'esame del progetto svolto dalla Commissione Territorio Ambiente ed Attività Produttive del Comune di Tradate in data 28/05/2011 e 28/07/2011,

sono allegate alla deliberazione di Giunta Comunale di Tradate nr. 208 del 07.12.2011, con la quale la Giunta di Tradate esprime "*parere favorevole per la realizzazione della strada di collegamento tra la zona industriale di Tradate e la zona industriale di Locate Varesino*".

Nel settembre del 2012, il Responsabile del Servizio Tecnico del Comune di Locate Varesino richiese di dare completamento all'attività progettuale con la redazione del "progetto esecutivo", progetto che quindi venne redatto secondo le indicazioni dell'art. 33 e seguenti del D.P.R. 05.10.2010, n. 207 e s.m.i., e formalmente depositato.

Recentemente, con Determina del Responsabile del Servizio n. 46 del 05.05.2021, è stato affidato alla R.T.P. composta dall'arch. Alberto Carabelli, con studio a Tradate in via Zara 12, iscritto all'albo Professionale dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1629 di posizione, in qualità di capogruppo, dall'ing. Rossi Carlo Damiano, con studio a Cairate in via S. Ambrogio 8, iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Varese al n. 2281 di posizione, e dal dr. geologo Luca Arieni, con studio a Morazzone in via Europa 33, iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine dei Geologi della Lombardia al n. 1169 di posizione, l'incarico per l'aggiornamento e l'integrazione del suddetto progetto esecutivo, oltre alla Direzione dei Lavori, il Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione dei lavori, contabilità, e collaudo, per la realizzazione nuova strada di collegamento fra la zona industriale (P.I.P.) di via Resegone – via Monviso e la zona industriale (P.I.P.) di via Monte San Michele a Tradate (VA).

.

Il progetto esecutivo è stato quindi predisposto ed aggiornato con lo scopo di individuare compiutamente i lavori da appaltare, definendone i particolari.

A tal scopo esso contiene:

a) la presente relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonche' delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell'inserimento delle opere sul territorio;
b) calcoli relativi all'impianto di raccolta delle acque meteoriche da realizzare,
c) i rilievi planoaltimetrici e le planimetrie di inquadramento dell'intervento;
d) disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere e delle soluzioni, delle superfici da realizzare;
e) il disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto;
f) il computo metrico estimativo;
g) il quadro economico dell'intervento.
h) piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;
i) cronoprogramma;
l) elenco dei prezzi unitari
m) analisi dei prezzi non ricavati dai vigenti prezziari
n) schema di contratto
o) capitolato speciale di appalto
p) piano di manutenzione

r) piano particellare di esproprio
s) relazione geologica e geotecnica
t) relazione idrogeologica ed idraulica ai sensi del R.R. 8/2019

Inoltre, con ulteriori ed indipendenti incarichi professionali, il Comune di Locate Varesino ha fatto predisporre la seguente documentazione:

- Relazione previsionale d'impatto acustico (D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313)
- Documento di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico -VPIA (art. 25 del D.Lgs. n. 50/2016)

Le aree interessate dalle opere di realizzazione della nuova strada sono evidenziate nell'elab. Pe/08 di progetto "Localizzazione dell'intervento. Riferimenti urbanistici e catastali "

In apposito elaborato di progetto (Pe/07 - Piano particellare di esproprio) sono riportati gli esiti delle visure catastali (aggiornate in data 16/08/2021) relative alle proprietà interessate dalle opere di realizzazione della nuova strada.

Inoltre, una apposita scheda riepiloga - oltre ai dati catastali - la superficie delle aree da acquisire per l'esecuzione dell'opera nonché di quelle da occupare temporaneamente allo scopo di consentire l'agevole svolgimento dei lavori.

Si evidenzia che gli elaborati progettuali sono stati redatti sulla base del rilievo topografico, delle aree interessate dalla nuova strada, appositamente eseguito su incarico dell'Amministrazione Comunale di Locate Varesino dal geom. Enrico Crosta di Carnago; detto rilievo venne redatto nel mese di giugno 2010 e fornito per la progettazione della nuova opera stradale. Il rilievo è stato aggiornato ed integrato con quanto emerso durante i sopralluoghi nell'attuale fase progettuale .

In genere il terreno è degradante da nord verso sud senza particolari depressioni o evidenze, si segnala la presenza un evidente rilievo in corrispondenza dell'area P.I.P. in Comune di Tradate; detto rilievo (probabilmente di natura artificiale dovuto alla realizzazione dell'area industriale) presenta un dislivello di circa 90÷100 cm. in corrispondenza del punto d'innesto sulla via Cremona.

L'area interessata dall'intervento è integralmente boscata, si tratta di un bosco ceduo, in cui la robinia pseudoacacia costituisce l'essenza prevalente.

La presenza del bosco comporta un vincolo di duplice natura:

a) vincolo paesistico ambientale, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera g), del D.Lgs 22 gennaio 2004 n. 42 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*"

b) vincolo forestale, ai sensi della L.R. 5 dicembre 2008 n. 31, come modificata dalla L.R. 01 febbraio 2010 n. 3 "*Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale* ".

Detto duplice vincolo comporta la necessità dell'ottenimento delle relative autorizzazioni alla trasformazione del bosco, autorizzazioni che l'Amministrazione Comunale di Locate dovrà richiedere ai competenti uffici della Provincia di Como.

Il PGT vigente (Delibera C.C. di Approvazione n. 18 del 24.07.2013) prevede il collegamento viario in parola, oltre ad altre previsioni viabilistiche, quali strade in progetto poste all'interno del perimetro del Piano Attuativo Produttivo denominato A.T.P.1.

Occorre segnalare che detto strumento urbanistico indica, inoltre, un'intersezione regolata da rotatoria che, in questa fase e sino alla realizzazione delle restanti previsioni viabilistiche, i Responsabili dell'Amministrazione Comunale di Locate Varesino hanno chiesto di non prevedere, come pertanto non risultava inserita nel progetto preliminare ed in quello definitivo.

Le opere costituenti l'insieme dei lavori necessari per la realizzazione della nuova strada sono sinteticamente illustrate mediante gli elaborati grafici definitivi di progetto.

Dette tavole individuano le principali soluzioni tecniche e costruttive che si dovranno adottare, nonché le sistemazioni finali.

E' previsto che in sede di esecuzione delle opere, e a verifica dei disposti di cui al D.P.R. 24.07.96 n. 503 recante "Norme per la eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici,

spazi e servizi pubblici", vengano adottati tutti i provvedimenti indicati nel suddetto D.P.R., e comunque sinteticamente illustrati in progetto.

Tutte le opere eseguite dovranno inoltre essere realizzate e consegnate complete e funzionanti in ogni loro parte, eseguite secondo le migliori regole dell'arte.

2. ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

A - Elaborati descrittivi, contabili e amministrativi:

Elab.	Pe/01	-	Relazione generale con l'indicazione delle opere da eseguire. Quadro economico dell'intervento. Preventivo generale di spesa.
Elab.	Pe/02	-	Schema di contratto d'appalto
Elab.	Pe/02.1	-	Capitolato speciale d'appalto
Elab.	Pe/03	-	Relazione tecnica e disciplinare descrittivo/prestazionale
Elab.	Pe/04	-	Elenco prezzi unitari
Elab.	Pe/04.1	-	Analisi dei prezzi *(per voci non dedotte da vigenti prezziari – rif. art. 32, c.2, d.P.R. 207/2010)*
Elab.	Pe/05	-	Computo metrico estimativo
Elab.	Pe/06	-	Programmazione lavori – tempi di esecuzione delle opere
Elab.	Pe/06.1	-	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
Elab.	Pe/07	-	Piano particellare di esproprio

B - Elaborati grafici di progetto:

Elab.	Pe/08	-	Localizzazione dell'intervento Riferimenti urbanistici e catastali	varie
Elab.	Pe/09	-	Rilievo topografico dello stato di fatto e documentazione fotografica	1 : 500
Elab.	Pe/10	-	Planimetria di progetto : tracciamenti	1 : 500
Elab.	Pe/10.1	-	Planimetria di progetto : dettaglio tratto nord	1 : 250
Elab.	Pe/10.2	-	Planimetria di progetto : dettaglio tratto sud	1 : 250
Elab.	Pe/11	-	Profilo longitudinale	1 : 500/25
Elab.	Pe/12	-	Profili trasversali	1 : 250/25
Elab.	Pe/13	-	Sezioni stradali tipo	1 : 50
Elab.	Pe/14	-	Dettaglio innesto nuova strada con parcheggio P.I.P. Particolare isola spartitraffico pavimentata in porfido	varie
Elab.	Pe/15	-	Particolare attraversamento faunistico	varie
Elab.	Pe/16	-	Reti tecnologiche: rete acque meteoriche. Planimetria e profili longitudinali – Particolari costruttivi	varie
Elab.	Pe/17	-	Reti tecnologiche: rete pubblica illuminazione (predisposizione) – Particolari costruttivi	varie
Elab.	Pe/18	-	Segnaletica orizzontale e verticale	1 : 500

C - Elaborati per la sicurezza del cantiere:

Elab.	Pe/19	-	Piano di sicurezza e coordinamento
Elab.	Pe/20	-	Fascicolo con caratteristiche del cantiere
Elab.	Pe/21	-	Quadro di incidenza della manodopera

D - ALLEGATI TECNICI DI SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE:

- Relazione geologico-tecnica e sismica ai sensi delle NTC 2018 e relazione geologica ai sensi della D.G.R. IX/2616.
- Relazione idrogeologica ed idraulica ai sensi del R.R. 8/2019.

ed inoltre, con ulteriori ed indipendenti incarichi professionali, il Comune di Locate Varesino ha fatto predisporre la seguente documentazione:

- Relazione previsionale d'impatto acustico (D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313)
- Documento di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico -VPIA (art. 25 del D.Lgs. n. 50/2016)

Di seguito vengono sinteticamente illustrate le opere da realizzare, con l'evidenziazione delle principali caratteristiche, dei criteri di scelta delle soluzioni tecniche e dei materiali, dei principali dati dimensionali di progetto:
In calce viene infine riepilogata la previsione della spesa necessaria per l'esecuzione dei lavori.

3. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

La nuova strada è così strutturata (da est ad ovest):

- piattaforma stradale (non pavimentata), idonea alla futura formazione di marciapiede e/o stalli di sosta, con predisposizione di rete interrata di pubblica illuminazione, con scarpata laterale (p. = 45°) nel tratto in rilevato;
- carreggiata stradale pavimentata, avente sezione pari ml. 8,50. La sede stradale sarà sagomata in modo tale da permettere la raccolta delle acque meteoriche ai lati, ove sono previsti pozzetti tipo "Milano" con sifone incorporato e chiusino carrabile a caditoia in ghisa sferoidale;
- piattaforma stradale (non pavimentata), idonea alla futura formazione di una pista ciclopedonale avente calibro netto di ml. 2,50, con scarpata laterale (p. = 45°) nel tratto in rilevato.

La nuova sede stradale presenta, pertanto, un calibro totale di mt 13,50, così determinato:

-	piattaforma est (non pavimentata):	mt	2,00÷2,50
-	carreggiata stradale:	mt	8,50
-	piattaforma ovest (non pavimentata):	mt	3,00
	Totale	mt	13,50÷14,00

oltre agli spazi necessari alla realizzazione delle scarpate inclinate nel tratto in rilevato.

Il nuovo tracciato planimetrico presenta due tratti rettilinei raccordati da settore circolare di ampio raggio (ml 125,00), in corrispondenza di detto raccordo la strada presenta un allargamento della carreggiata, calcolato in cm. 36 secondo i disposti dell'art. 5.2.7 della D.G.R.nr. 8/3219.

L'andamento altimetrico presenta differenti livellette che assecondano l'andamento naturale del terreno da nord verso sud (nel primo tratto) e garantiscono che il manto pavimentato sia al di sopra del piano di campagna.

Nella seconda metà (verso nord) la pendenza aumenta al fine di consentire il raccordo con la strada esistente nell'area P.I.P. di Tradate.

Al fine di non ledere diritti acquisiti, sono state rispettate le strade campestri esistenti, prevedendo sbocchi sulla nuova strada opportunamente risagomati e regolamentati.

Merita ora un cenno l'andamento altimetrico del tracciato di progetto. Come si è accennato il tracciato stradale si dipana su un'area naturalmente digradante da nord verso sud; tale circostanza, accentuata dalla necessità di raccordarsi alla via Cremona, agevola il facile deflusso naturale delle acque meteoriche e conseguentemente il loro smaltimento verso le caditoie previste.

Per la dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo, invece, date le caratteristiche di pemeabilità medio-bassa evidenziate dai terreni in sito, si è ipotizzato un intervento di invarianza idraulica misto "dispersione/laminazione", sotto forma n. 2 trincee drenanti a sezione trapezia di lunghezza 150 m, e n. 4 pozzi perdenti con diametro di 1,5 m e profondità utile di 2,0 m.

Più precisamente le opere previste sono le seguenti:

a) **Nuovo tracciato stradale**: le opere occorrenti per la realizzazione del nuovo tracciato stradale sono illustrate mediante gli elaborati grafici contrassegnati con :

Elab.	Pe/10	-Planimetria di progetto : tracciamenti	1 : 500
Elab.	Pe/10.1	-Planimetria di progetto : dettaglio tratto nord	1 : 250
Elab.	Pe/10.2	-Planimetria di progetto : dettaglio tratto sud	1 : 250
Elab.	Pe/11	-Profilo longitudinale	1 : 500/25
Elab.	Pe/12	-Profili trasversali	1 : 250/25
Elab.	Pe/13	-Sezioni stradali tipo	1 : 50
Elab.	Pe/14	-Particolare innesto nuova strada con parcheggio P.I.P.	
		-Particolare isola spartitraffico pavimentata in porfido	varie

Lo studio é stato preceduto da un accurato rilievo topografico, illustrante in dettaglio la situazione di fatto. Il rilievo topografico, delle aree interessate dalla nuova strada, è stato affidato dall'Amministrazione Comunale al geom. Enrico Crosta di Carnago; detto rilievo già redatto dal tecnico in parola, ha costituito la base per la redazione del progetto preliminare e dei presenti elaborati progettuali, dopo essere stato aggiornato in considerazione degli anni intercorsi.

Prima di tracciare il profilo altimetrico della suddetta nuova strada sono state attentamente individuate le quote di collegamento alle strade esistenti.
La costruzione del nuovo tronco stradale prevede la totale asportazione dello spessore superficiale del materiale di coltura e degli apparati radicali. In generale, date la caratteristiche scadenti a portanza dei materiali in situ, sarà necessario rimuovere quasi ovunque i primi 50÷60 cm del terreno esistente, e sostituirli con adeguata bonifica statica a portanza cui potrà seguire la formazione del corpo del rilevato, come del resto si deduce dall' esame della sezione longitudinale. Del materiale escavato, una porzione potrà essere riutilizzata per gli interventi di completamento, di sistemazione delle superficie del terreno circostante e delle sponde della strada, e comunque non per opere con funzione strutturale portante. Il piano di posa dei rilevati dovrà essere il più possibile regolare, privo di discontinuità e tale da evitare accumuli idrici locali. Alla base del rilevato andrà posata una geogriglia per garantire una migliore e maggiormente uniforme ripartizione dei carichi.

Il cassonetto stradale da realizzare sopra la livelletta di posa così sistemata, sarà generalmente, costituito da cm. 50 di mista naturale sabbio-ghiaiosa e superiore strato di mista naturale o materiale riciclato a granulometria stabilizzata, spessore cm. 12. Lo strato superiore del rilevato stradale sarà superiormente ricoperto da strati livellati e rullati sino a realizzare il piano di posa dei manti bituminosi. I materiali utilizzati dovranno essere idonei e correttamente posti in opera ed addensati secondo le indicazioni tecniche previste dalle normative vigenti. Materiali ed operazioni in fase di esecuzione dovranno essere adeguatamente verificati allo scopo di accertare e garantire la qualità e la perfetta esecuzione a regola d'arte delle lavorazioni.

Ai sensi dell'art. 186, comma 4, del d.lgs 3 aprile 2006, nr. 152 il sottoscritto progettista evidenzia che il recupero del materiale escavato dovrà essere effettuato garantendo, per le terre provenienti dallo scavo e in loco riutilizzate, i requisiti di cui al comma 1 del suddetto articolo. Il deposito in cantiere di detto materiale - in attesa di utilizzo – non potrà, in ogni caso, superare la durata di un anno.

Le terre da scavo, per la parte non riutilizzata in loco, dovranno essere trattate nel seguente modo:

- qualora utilizzate come "sottoprodotto" sono assoggettate al regime proprio dei beni e dei prodotti. In particolare il trasporto dei materiali deve essere accompagnato dal documento di trasporto e la procedura di riutilizzo deve rispettare le norme vigenti in materia.
- qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui all'art. 186 del d.lgs nr. 152/2006, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte quarta del citato decreto.

Si segnala che le previsioni progettuali definiscono un quantitativo massimo di terre provenienti da scavo, inferiore al limite di cui all'art. 266 del d.lgs nr. 152/2006 (produzione minore di 6000 metri cubi), potendosi pertanto definire l'intervento, ai sensi del citato articolo, come "cantiere di piccole dimensioni".

La sovrastruttura é prevista con un massetto di tout-venant bitumato, spessore cm. 10, stesa di conglomerato bituminoso (binder) spessore medio compresso cm. 5 e finitura con tappeto di usura in conglomerato bituminoso spessore medio compresso cm. 2,5, con pezzatura degli inerti max. mm. 12.

Il tracciato viario include pure l'esecuzione di un'isola spartitraffico rialzata, in corrispondenza dell'innesto sull'area di parcheggio del P.I.P. di Locate Varesino
Detto manufatto sarà realizzato in cubetti di porfido delimitata da cordoli spartitraffico "con raccordo inclinato sormontabile" in granito con le parti a vista bocciardate.

Le tavole grafiche indicano le principali soluzioni tecniche e costruttive che dovranno essere adottate nell'esecuzione dei lavori e permettono dI rilevare - in particolare attraverso le indicazioni desumibili dalle sezioni tipo – consistenza, materiali e modalità esecutive delle opere; esse hanno infine consentito la stesura del preventivo di spesa.

Per l'occupazione delle aree interessate e per l'eventuale corresponsione dell'indennità di servitù é stato predisposto il piano parcellare.

b) **Rete di smaltimento delle acque meteoriche**: è previsto l'esecuzione della rete di smaltimento delle acque meteoriche che si raccoglieranno lungo la carreggiata.

Le opere occorrenti per la realizzazione di tale rete sono illustrate e descritte mediante i seguenti elaborati:

Elab.	Pe/13	- Sezioni stradali tipo	1 : 50
Elab.	Pe/16	- Reti tecnologiche: rete acque meteoriche	
		Planimetria e profilo longitudinale	
		Particolari costruttivi	varie

Date le caratteristiche disperdenti medio-basse rilevate per i terreni in situ, è stato previsto l'inserimento di 14 caditoie in cls di dimensioni standard di 0.50 m di lato poste ai lati della carreggiata a circa 25 metri lineari di distanza l'una dall'altra.
Quindi è stato ipotizzato un intervento di invarianza idraulica misto "dispersione /laminazione", in cui le caditoie sono collegate ad una rete composta da num. 2 trincee drenanti a sezione trapezia di lunghezza 150 m, e num. 4 pozzi perdenti con diametro di 1,50 m (2,0 m nel modello, +30% di corona drenante laterale) e profondità di 2.0 m. All'interno della trincea drenante trapezoidale è inserito un tubo microfessurato, mentre la trincea è riempita con materiale drenante costituito da 2/3 di ciottoli ed 1/3 da vuoti interstiziali. In questo modo i calcoli effettuati prevedono una gestione completamente interna delle acque meteoriche senza scarichi al ricettore.

La dispersione avverrà all'interno del primo orizzonte al di sotto del coltivo, costituito da depositi di natura sabbioso-argillosa, a profondità relativamente superficiali (da 1.6 a 2.0 m da p.c.). La trincea drenante e i pozzi perdenti avranno duplice funzione sia di laminazione in termini di volume disponibile che di dispersione in sito.

Le condotte per la raccolta acque meteoriche di strada saranno in PVC rigido a parete strutturata con giunti a bicchiere ed anello elastomerico preinserito, ciechi e di diametro 125 mm per il collegamento delle caditoie, mentre quelli per la trincea drenante saranno in PEAD strutturati, a doppia parete con parete interna liscia e parete esterna corrugata, forati per drenaggio e di diametro esterno 250 mm.

I pozzi perdenti, di massima, avranno diametro di ml. 1,50 e profondità utile minima di dispersione, pari a ml. 3,00.
La raccolta delle acque avverrà mediante l'impiego di pozzetti di raccolta tipo "Milano" posti sui due lati della carreggiata a distanza di circa ml. 25,00 uno dall'altro.
I pozzetti, costituiti da elementi prefabbricati in cls. componibili – dimensioni indicative cm. 45x45x90 - saranno dotati di sifone incorporato e completati da una caditoia in ghisa sferoidale di tipo carrabile.
La condotta principale sarà resa ispezionabile mediante la formazione di camerette di adeguata dimensione.

La verifica del sistema di dispersione delle acque meteoriche in base ai disposti del R.R. 8/2019, e le verifiche di calcolo idraulico delle reti sono riportate nell'elaborato denominato:
- Relazione idrogeologica ed idraulica ai sensi del R.R. 8/2019

In calce al presente documento è allegata la verifica statica delle condotte interrate in progetto.

c) **Pubblica illuminazione** – **PREDISPOSIZIONE** - è prevista la sola predisposizione delle opere interrate necessarie all'illuminazione di tutte le aree pubbliche stradali.

Le opere consentiranno la realizzazione di complessivi n. 7 punti luce su palo, con altezza pari a ml. 9,50÷9,70. L'Amministrazione Comunale realizzerà successivamente il completamento dell'impianto mediante l'installazione dei pali, delle armature stradali e dei corpi illuminanti, dell'impianto di alimentazione secondo le intese che stabilirà con l'ente gestore della rete.
L'impianto sarà collegato alla rete esistente nell'area P.I.P.

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione della sola rete interrata, costituita dai seguenti elementi:

- Cavidotto flessibile corrugato in Polietilene a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4.
  Detta tubazione avrà sottofondo, rinfianco e cappa in calcestruzzo di cemento R32 con RcK = 150 kg/cmq.
  La condotta sarà individuata mediante apposito nastro segnalatore.
- Pozzetti di ispezione, senza fondo, realizzati con elementi componibili di tipo prefabbricato in calcestruzzo di cemento vibrocompresso, dimensioni int. 45 x 45 x h 90 cm, con chiusini in ghisa lamellare.
- Plinti di fondazione prefabbricati per pali tipo pubblica illuminazione stradale, con foro per palo e tubazione in PVC per il collegamento alla rete di alimentazione. Dim. dimensioni 68x115x h. 97 cm.

Il progetto è stato sviluppato considerando la posa di num. 7 pali di illuminazione con lampade poste a circa 9,50/9,70 mt. dal piano stradale con corpo illuminante e lampada, pali analoghi a quelli presenti sulle strade ed il parcheggio del PIP di Locate Varesino. In queste condizioni le verifiche preliminari effettuate portano ad avere un'illuminazione superiore ai minimi di legge per questo tipo di strade.

Le opere in progetto sono illustrate mediante il seguente elaborato:

Elab. Pe/17	- Reti tecnologiche: rete pubblica illuminazione (predisposizione) Particolari costruttivi	varie

d) **Attraversamento faunistico**: è prevista l'esecuzione di un condotto interrato con funzione di sottopasso stradale per la fauna di piccola taglia; detto sottopasso sarà realizzato mediante la realizzazione in opera di un condotto formato da tubi circolari autoportanti a bicchiere – fibrorinforzati, idonei a sopportare i carchi di esercizio, i tubi avranno sezione circolare, diametro interno di cm. 60, con cameretta e passo d'uomo in corrispondenza del punto d'ispezione centrale.
I tubi saranno collocati su basamento in cls armato con rete elettrosaldata, avranno rinfianco e cappa di protezione in cls.
La cameretta d'ispezione intermedia avrà troppo pieno con tubazione di recapito alla rete di raccolta delle acque meteoriche, al fine di evitare pericolosi accumuli di acque.
Detto sottopasso sarà adeguatamente raccordato al piano naturale del terreno, con opere di sagomatura del fondo antistante i due imbocchi; per l'allontanamento delle acque meteoriche oltre alla sagomatura degli imbocchi, è prevista la realizzazione di caditoie di dispersione su letto drenate.

Dette opere sono illustrate mediante il seguente elaborato:

Elab. Pe/15	- Particolare attraversamento faunistico	varie

e) **Segnaletica stradale**
L'opera dovrà essere completata con la realizzazione della segnaletica stradale sia orizzontale che verticale, eseguita in conformità alle disposizioni contenute nel Codice della strada (e relativo Regolamento di Attuazione) e delle altre Circolari emanate al proposito dal ministero dei Trasporti.

Dette opere sono illustrate mediante il seguente elaborato:

Elab. Pe/18	- Segnaletica orizzontale e verticale	scala 1:500

f) **Realizzazione varco automobilistico ed impianto semaforico per nuova caserma VVF in comune di Tradate (NB: posticipato)**:
Per completezza si evidenzia che per il completamento dell'opera è stato previsto il posizionamento di un varco automobilistico dotato di telecamera su palo per la rilevazione e la lettura automatica dei numeri di targa dei veicoli che entrano sul territorio del comune di Tradate, oltre alla realizzazione di un nuovo impianto semaforico per consentire l'ingresso e l'uscita dei mezzi dalla nuova caserma dei Vigili del Fuoco ipotizzata su via Cremona in territorio di Tradate (come da indicazioni avute dagli uffici delle Amministrazioni Interessate).

Il varco sarà costituito da un portale metallico, con plinto in c.a. e collegamento alle reti di alimentazione elettrica e di telecomunicazioni, supportante una telecamera IP di lettura targhe e codici Kemler con OCR a bordo da 5Mpx per leggere ad alta velocità su doppia corsia di marcia; sensore integrato contestuale da 5Mpx, lente varifocale 12-40 mm. Il tutto verrà fornito completo di configurazione, collegamento alla rete analoga del Comune di Tradate e documentazione tecnica, oltre come detto al collegamento con l'alimentazione elettrica.

L'impianto semaforico sarà invece composto da quattro lanterne semaforiche, due per direzione di marcia, normalmente in funzionamento giallo lampeggiante. Successivamente all'attivazione di un comando da parte della caserma dei VVFF, l'impianto passa in una condizione di "tutto rosso" per il tempo necessario ai mezzi di emergenza di completare le manovre di uscita lungo Via Cremona. Terminata questa condizione l'impianto ritorna nella condizione normale con le lanterne semaforiche in funzionamento giallo lampeggiante. L'impianto sarà completo di centralina, paline, collegamenti elettrici e tutte le opere edili necessarie (cavidotti, plinti, ecc.).

Le opere di cui al presente capoverso sono escluse dall'appalto e dal Quadro Economico Generale dell'intervento; saranno realizzate a seguito dell'individuazione di ulteriori dotazioni finanziarie specifiche da parte dei due Comuni interessati.

4. Osservanza norme sul superamento delle barriere architettoniche Provvedimenti a favore dei Portatori di handycap

In generale il progetto è conforme alle norme in materia di superamento delle barriere architettoniche; le opere sono predisposte affinchè, i percorsi e le aree, siano una volta completate, fruibili da parte di soggetti con impedita o ridotta capacità motoria e sensoriale.

Riferimenti Normativi :	D.M. 14.06.89 n. 236 D.P.R. 24.07.96 n. 503 L.R. 20.02.89 n. 6
Requisito richiesto :	Accessibilità

Le opere stradali in progetto sono perfettamente accessibili in ogni loro parte anche a persone con ridotta o impedita capacità motoria, sono inoltre progettate in modo tale da consentirne, una volta completate coi relativi marciapiedi, l'uso agevole anche da parte di persone su sedie a ruote.
Tutti gli spazi pubblici saranno allora perfettamente accessibili, grazie anche alla formazione di raccordi con rampa di adeguate dimensioni e pendenza.

Le opere dovranno rispettare, in ogni caso, le prescrizioni del D.M. 14.06.89 n. 236., del D.P.R. 24.07.96 n. 503 e le prescrizioni tecniche di cui alla L.R. 20.02.89 n. 6, in particolare:

- i nuovi marciapiedi dovranno avere larghezza minima di cm. 150 e dovranno essere raccordati al piano viario ed agli attraversamenti pedonali con tratti leggermente inclinati;
- In corrispondenza di eventuali accessi laterali, i marciapiedi dovranno essere ribassati fino a sporgere mm. 20÷25 dal piano stradale, con spigolo smussato o arrotondato.
- tutti i percorsi, compresa la pista ciclo-pedonale, dovranno essere completamente agibili da parte di soggetti con ridotta o impedita capacità motoria;
- i percorsi dovranno essere tali da consentire il passaggio e la rotazione di sedie a ruote;
- la pavimentazione delle aree e dei percorsi pedonali dovrà essere realizzata con materiale antisdrucciolevole, piano e compatto (per le sedi stradali è già previsto l'utilizzo dell'asfalto, per i marciapiedi masselli autobloccanti di cls o altre pavimentazioni di tipo bituminoso o cementizio, così come per le piste ciclopedonali).
- a lato dei principali percorsi pedonali, qualora adiacenti ad aree a verde, dovrà essere prevista la realizzazione di un ciglio rialzato di cm. 10 dal piano di calpestio (cordolo in cls), atto ad assicurare l'immediata percezione visiva, nonché acustica se percorso con bastone (art. 4.2.1 D.M. 14.06.89 n. 236).

4.1 Dichiarazione del progettista
attestante la conformità degli elaborati alle disposizioni contenute nel regolamento approvato con D.P.R. 24.07.96, n. 503, in materia di superamento delle barriere architettoniche.

- Legge 30 marzo 1971, n. 118: “Conversione in legge del D.L. 30 gennaio 1971, n. 5, e nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili”.
- Legge 5 febbraio 1992, n. 104: “Legge-quadro per l’assistenza, l’integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate”.
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503: “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere archiettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”
- Legge Regionale 20 febbraio 1989, n. 6: “Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”.

Oggetto: Nuova strada di collegamento fra la zona industriale (P.I.P) di via Resegone - via Monviso e la zona industriale (P.I.P.) di via Monte San Michele a Tradate

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LOCATE VARESINO (CO)

Progettista: dott. ing. CARLO DAMIANO ROSSI (Ordine Ingegneri Provincia di Varese num. 2281) - con studio in via S. Ambrogio n. 8 a Cairate (VA) - C.F. RSSCLD73B19I819I - P. I.V.A. : 02485420125;

Il sottoscritto dott. ing. Carlo Damiano Rossi in qualità di Progettista

d i c h i a r a

che gli elaborati di progetto relativi all'intervento di cui all’oggetto sono conformi alle disposizioni contenute nel regolamento approvato con Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503: “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”

Tradate, 31 agosto 2021

Il Progettista:

Dr. Ing. Carlo Damiano Rossi
Ordine degli Ingegneri di Varese n. 2281

(dott. ing. C.D. Rossi)

5. PREVISIONE DELLA SPESA DA SOSTENERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La previsione di stima é stata effettuata applicando generalmente i prezzi unitari rilevabili dai Bollettini Regionali attualmente vigenti e comunque confrontati con quelli di "mercato" nel territorio interessato dai lavori, nei casi in cui non sono state rilevate categorie di lavoro confrontabili, i prezzi sono stati determinati mediante opportune analisi anche con confronto ad offerte appositamente richieste.

Il costo delle sole opere e dei costi per la sicurezza ammonta complessivamente ad **€. 306.140,00= (Euro Trecentoseimilacentoquaranta/00)**; la suddivisione nelle differenti categorie di lavoro è facilmente desumibile dall'apposito elaborato:

Elab. Pe/05 - Computo metrico estimativo.

Il costo delle opere e delle misure per la sicurezza del cantiere é stato integrato anche delle spese accessorie in misura adeguata e comunque sufficientemente ampia: I.V.A., imprevisti, spese tecniche, compensazioni, oneri economici per l'acquisizione delle aree, ecc., fino ad un importo complessivo di **€ 208.860,00.= (Euro Duecentoottomilaottocentosessanta/00)**.

La suddetta previsione globale di spesa **di €. 515.000=** comprende, quindi, anche le somme a disposizione dell'Amministrazione Comunale, per i suddetti €. 208.860=.

5.1 Riepilogo delle voci di spesa

	LAVORI E SOMMINISTRAZIONI			
a	PREPARAZIONI ED ALLESTIMENTO CANTIERE/DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	€uro	5.560,00	
b	SCAVI, RINTERRI E SOTTOFONDI	€uro	136.240,00	
c	RETE ACQUE METEORICHE ed OPERE INVARIANZA IDRAULICA	€uro	69.120,00	
d	RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE - PREDISPOSIZIONE	€uro	8.700,00	
e	SOVRASTRUTTURE E PAVIMENTAZIONI STRADALI	€uro	71.000,00	
f	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO	€uro	6.980,00	
g	SEGNALETICA STRADALE (orizzontale e verticale)	€uro	2.410,00	
	SOMMANO	€uro		**300.010,00**
	COSTI DELLA SICUREZZA			
	Non soggetti a ribasso di gara ai sensi dell'All. XV del d. lgs 81/2008	€uro		**6.130,00**
	IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI 1)+2) a base d'appalto	**€uro**		**306.140,00**

Si precisa che le opere di cui al presente appalto rientrano nelle seguenti "categorie di opere generali" e "categorie di opere specializzate" di cui all'art. 61 commi 1, 2 e 3 e allegato "A" del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207:

OG3 - Strade,… € 306.140,00

Considerata categoria prevalente.

6. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

aggiornamento secondo le disposizioni fiscali e contributive vigenti alla data odierna:

L'importo complessivo della spesa per la realizzazione di tutte le opere sopra descritte può dunque essere così definito:

IMPORTO A BASE D'ASTA		(A)	**306.140,00**
di cui:			
- Lavori e somministrazioni		300.010,00	
-(soggetti a ribasso d'asta)			
- Costi della sicurezza		6.130,00	
- (non soggetti a ribasso d'asta)			
SOMME A DISPOSIZIONE			
IVA sui Lavori	10,00%		30.614,00
Spese tecniche (incarichi esterni)			
- Aggiornamento progetto esecutivo + Coordinamento Sicurezza in fase di progettazione		4.800,00	
- Analisi geologica, geotecnica e sismica preventiva - Analisi idro-geologica ed invarianza idraulica		3.400,00	
- Indagine geotecnica terreni e riporto - Prove su piastra e Rapp. Tecnico		1.600,00	
- Direzione Lavori - Contabilità - CRE		5.400,00	
- Coordinamento Sicurezza in fase di Esecuzione		2.300,00	
- Documentazione di valutazione di impatto acustico (Tecnico Acustico)		1.200,00	
- Documento di verifica presentiva di interesse archeologico (Archeologo)		650,00	
- Richiesta trasformazione d'uso del bosco (Agronomo-Forestale)		2.988,00	
			22.338,00
Oneri previdenziali su incarichi esterni	4,00%		893,52
IVA su oneri tecnici ed oneri previdenziali	22,00%		5.110,93
Oneri compensativi per la trasformazione definitiva dell'area a bosco			60.500,00
Quota incentivante (art. 113 d.lgs 50/2016)			2.654,32
Frazionamento e picchettamento in loco delle aree acquisite (opere da Geometra-topografo compresa Cassa, Iva, diritti ca			3.500,00
Assistenza per verifica durante gli scavi, da parte di Archeologo (*eventuale se richiesta da Soprintendenza*)			1.500,00
Spese per pubblicità e notifiche			500,00
Contributi per allacciamenti agli Enti, opere di raccordo e collegamento agli impianti esistenti nei due Comuni.			4.500,00
Assistenza al RUP ai fini della Validazione del progetto esecutivo da parte di Società esterna incaricata dall'Ente.			3.500,00
Oneri economici per acquisizione/esproprio aree e ristori per occupazione temporanea.			69.000,00
Spese amministrative per procedure d'esproprio			3.000,00
Imprevisti ed eventuali lavori in economia (max 10%) IVA inclusa ed arrotondamenti			1.249,23
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		(B)	**208.860,00**
IMPORTO TOTALE DI PROGETTO		(A)+(B)	**515.000,00**

7. TEMPO PREVISTO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori é valutabile in giorni **160** successivi e continui, stimati in considerazione dell'ordine di grandezza dei lavori, della facilità di accesso ai cantieri ed in relazione alla possibilità di utilizzare mezzi meccanici per l'esecuzione della quota più rilevante dei lavori stessi.

Regione Lombardia

COMUNE DI LOCATE VARESINO
Provincia di Como

NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO
FRA LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA RESEGONE – VIA MONVISO E LA ZONA INDUSTRIALE (P.I.P.) DI VIA MONTE SAN MICHELE A TRADATE

****

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO "A"

- VERIFICA STATICA TUBAZIONI

****

Verifica statica delle tubazioni interrate

Nel determinare le caratteristiche e le modalità del rinfianco e del rinterro delle tubazioni in PEAD si è presa in considerazione la situazione statica peggiore, corrispondente alla posa del tubo di diametro maggiore alla profondità maggiore.

La verifica statica è stata effettuata controllando che la deformazione massima anticipata fosse minore del 5% del diametro, condizione valida per tubi flessibili, quali sono sicuramente quelli in PEAD corrugati del diametro di 250 mm.

L'inflessione verticale massima anticipata è stata ottenuta con la formula:

$$\Delta y = \frac{(D_e \times W_c + W_L) \times K_x \times R^3}{E_t \times I + 0{,}061 \times K_a \times E_s \times R^3} + \Delta a$$

con Δy = inflessione verticale del tubo (cm)

D_e = fattore di ritardo d'inflessione = 1,5 (rinterro poco profondo con grado di costipamento leggero o materiale scaricato alla rinfusa)

W_c = carico verticale del rinterro (N/cm)

W_L = carico mobile sul tubo per unità di lunghezza (N/cm)

K_x = coefficiente d'inflessione = 0,103 (fondo sagomato con materiale di riempimento moderatamente costipato)

R = raggio medio del tubo (cm) = (D-s)/2 = 9,8 cm

D = diametro esterno della tubazione (cm) = 25 cm

s = spessore della tubazione (cm) = 1,6 cm

E_t x I = fattore di rigidità trasversale della tubazione

E_t = modulo di elasticità della tubatura a lungo termine

I = modulo di inerzia di un tratto unitario di tubo

E_s = modulo di elasticità del terreno che avvolge la tubazione = 690 N/cm^2

Δa, K_a = parametri che consentono di passare dall'inflessione media a quella massima caratteristica (nel nostro caso Δa = 0 e K_a = 0,75 perché rinterro H< 4,9 m)

H = altezza del rinterro sopra la generatrice superiore = 1,20 m

Il carico verticale del rinterro W_c è stato calcolato considerando il peso del prisma rettangolare gravante sul tubo:

$$W_c = \gamma_t \times H \times D = 57{,}00 \text{ N/cm}$$

Con γ_t = peso specifico del terreno = 19000 N/m^3 (valore medio per terreni ghiaiosi)

H = altezza del rinterro sopra la generatrice superiore = 1,20 m

D = diametro esterno tubazione = 25 cm

Il carico verticale mobile è stato ottenuto con la formula:

$W_L = p_v \times D \times \varphi = 78{,}12$ N/cm

con p_v = pressione a livello della generatrice superiore della condotta per effetto di un carico mobile concentrato in superficie = 25 kN/m^2 (valore medio

D = diametro esterno tubazione = 25 cm

φ = fattore dinamico = 1 + 0,3/H = 1,25

H = altezza del rinterro sopra la generatrice superiore = 1,20 m

Sostituendo questi risultati nella formula vista sopra si ottiene Δy = 0,627 cm, che corrisponde al 2,51 % del diametro esterno. Poiché per la classe cui appartiene la tubatura la ditta produttrice suggerisce come condizione di stabilità che l'inflessione verticale sia minore del 5% del diametro esterno la verifica statica è da ritenersi superata.