

ing. Gianpaolo Cocco

via G. Carducci, 16

34072 Gradisca d'Isonzo (Gorizia)

C.F. CCCGPL72R02E098T

mobile 333.3969759

e-mail: studio@ingcocco.com

www.buildingsolutions.fvg.it



**REGIONE AUTONOMA FRIULI - VENEZIA GIULIA**

**PROVINCIA DI TRIESTE**

**COMUNE DI DUINO - AURISINA**

**Progetto PNRR M2C1.1.I1.1  
Linea A "Isole ecologiche interraste  
nel Comune di Duino Aurisina (TS)"  
CUP: H41E20000370002**

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

scala:

-

**relazione generale e quadro economico**

tavola:

data:

gennaio 2025

-

il progettista e d.lla.

ing. Gianpaolo Cocco

tipologia  
docum.

fase

numero  
progress.

**DT**

**E**

**01**

revisione: -

commessa: 24E24

**Progetto PNRR M2C1 – I1.1 “Isole ecologiche interrante nel Comune di Duino-Aurisina (TS)”**  
**CUP H41E20000370002.**

**PREMESSA**

Il progetto in argomento prevede la realizzazione di isole interrante per la raccolta differenziata ed è definito come nel seguente:

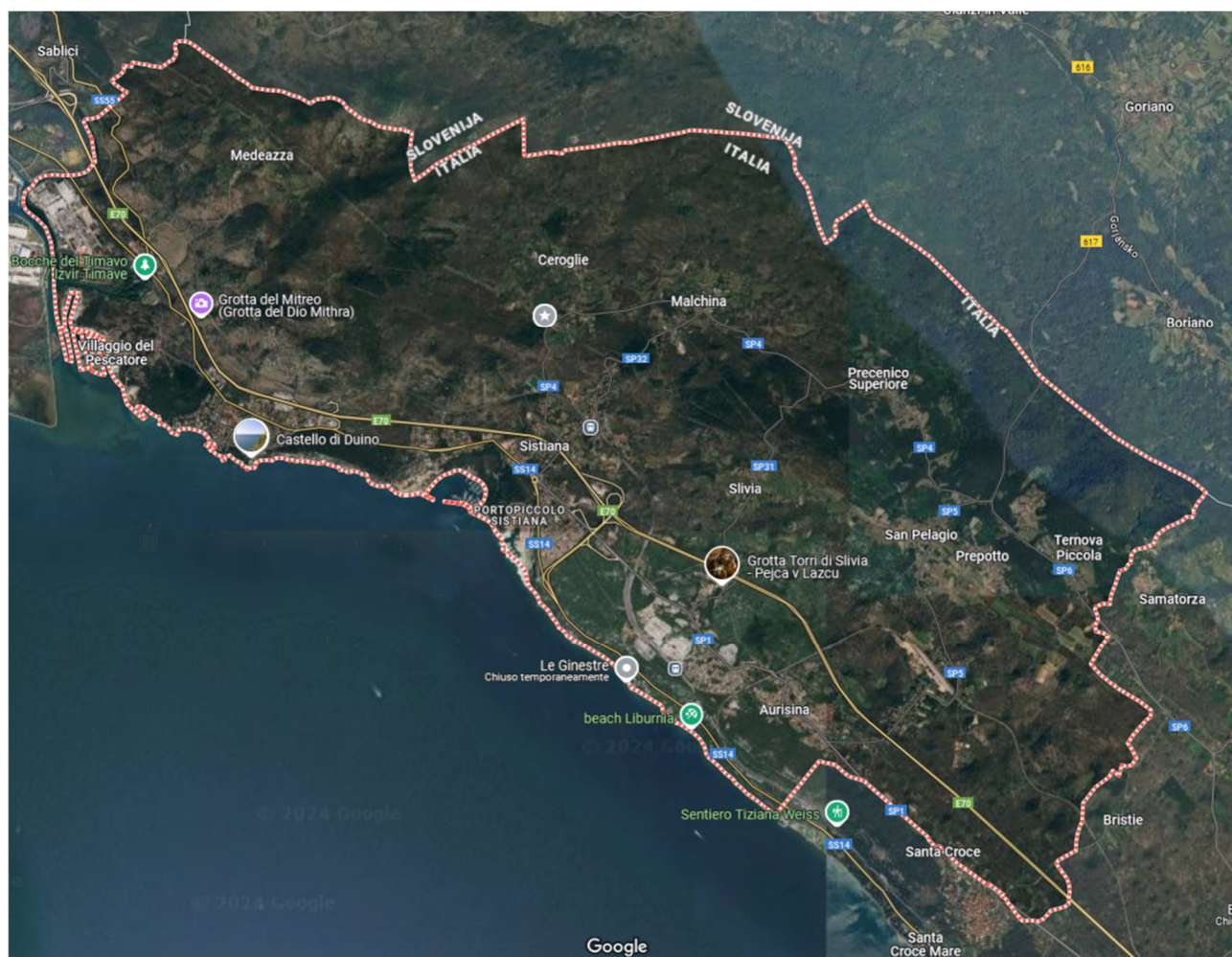
linea di intervento A "Miglioramento e meccanizzazione della rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani"

Codice intervento MTE11A\_00001638.

Soggetto attuatore: AUSIR - Autorità unica per i servizi idrici e i rifiuti.

Soggetto realizzatore: Isontina Ambiente S.r.l.

L'ente realizzatore ha avviato colloqui con l'amministrazione del Comune di Duino-Aurisina al fine di individuare i siti più idonei all'interno del vasto territorio comunale, che comprende molte località, ubicate tra il mare e la collina carsica, come si evince dall'immagine seguente.



Il comune conta circa 8300 abitanti ed è immerso in un ambiente carsico caratterizzato dagli elementi tipici di questo: doline, grotte, foibe, scarsità di acque di superficie, eccetera. Anche la flora e la fauna sono quelle tipiche del Carso, naturalmente.

L'insediamento umano del Comune di Duino-Aurisina è sparso in una dozzina di frazioni. Le tre più importanti Duino, Sistiana e Aurisina sono poste lungo l'asse della vecchia strada che univa Trieste con la pianura friulana. Le altre piccole località del comune sono poste nelle vicinanze dei castellieri, antichi insediamenti preromani. Le altre località sono: Santa Croce, Ceroglie, Malchina, Medeazza, Precenico, Prepotto, San Giovanni di Duino, San Pelagio, Slivia, Ternova, Villaggio del Pescatore e Visogliano.

## LA RACCOLTA DEI RIFIUTI ATTUALE

Il modello di raccolta attuale dei rifiuti solidi urbani raggiunge performance di raccolta di altri contesti che adottano sistemi analoghi in aree nel complesso molto più urbanizzate, con produzione pro capite di oltre 500 kg e negli ultimi anni la percentuale di differenziata ha visto un continuo miglioramento.

Il sistema attualmente utilizzato per il conferimento dei rifiuti prevede cassonetti da 1100 litri di volume, posizionati su proprietà comunale, ad utilizzo libero, senza accesso controllato. Per ogni stazione di conferimento sono previsti diversi contenitori atti a differenziare i rifiuti, quali carta, plastica e non riciclabili. Per quanto riguarda l'umido ed il vetro vengono utilizzati rispettivamente i contenitori da 240 litri e la classica campana da 2000 litri. Per legno e ramaglie contenitori in ferro.

La raccolta differenziata con mezzi meccanizzati è calendarizzata due volte a settimana per plastica, organico e indifferenziato, una volta a settimana per la carta.

Il sistema attuale ha evidenziato delle criticità che necessitano della ricerca di un sistema alternativo e innovativo della raccolta differenziata.

Le criticità rilevate sono le seguenti:

- Elevato numero di cassonetti in strada
- Decoro visivo discutibile e disarmonico, non adatto ad una città di pregio ambientale quale Duino-Aurisina
- Miasmi nel periodo estivo
- Scarsa igiene per gli utenti
- Difficoltà di utilizzo per le persone anziane e per i disabili
- Ridotta capacità, con costi legati alla frequenza di svuotamento
- Utilizzo improprio oltre il limite di capacità
- Costi di gestione dovuti alla frequente pulizia
- Pericolo per la circolazione stradale e per i pedoni in caso di ribaltamento
- Mancato controllo degli accessi ai cassonetti da parte degli utenti
- Potenziale errato smistamento dei rifiuti da parte degli utenti
- Utilizzo da parte di residenti in altri comuni

## IL PROGETTO

Il progetto consiste nel collocare isole interrato di nuova generazione in alcuni punti ritenuti importanti e scelti in base a criteri di impatto visivo e funzionale, in ragione del numero di utenze e di necessità intrinseche di carattere logistico ed estetico.

I contenitori underground si basano su un sistema ingegneristico di ultima generazione e sono integrati in una struttura prefabbricata completamente interrata, che non necessita di alcuna utenza elettrica e/o oleodinamica.

I vantaggi di questo sistema sono:

- minimo ingombro esterno
- possibilità di codifica per il riconoscimento dell'utente
- abbattimento della carica batterica e degli odori
- facile accessibilità da parte di tutte le categorie di utenti
- elevato capacità di conferimento 3000 o 5000 litri, che equivalgono ognuno a circa 3 o 5 cassonetti tradizionali
- riduzione della frequenza di svuotamento
- impatto visivo minimo e maggior ordine estetico

Il sistema si compone dei seguenti elementi:

- una vasca prefabbricata in cemento armato
- un container interrato in acciaio estraibile con volume di 3 o 5 m<sup>3</sup>
- una piattaforma di protezione o pedana calpestabile
- una torretta di conferimento esterna, che funge da unità di deposito dei rifiuti fuori terra e che alloggia anche il sistema di aggancio per il sollevamento e lo svuotamento del contenitore interrato.
- 

### Vasca prefabbricata in calcestruzzo armato

La vasca prefabbricata ha lo scopo di contenere e proteggere il container interrato. Ciascuna vasca è indipendente dalle altre così da consentire il loro posizionamento nel modo più flessibile e funzionale alle esigenze del luogo e alle modalità di servizio.

La vasca in cemento è completamente impermeabilizzata e a tenuta stagna, per evitare che possano esserci delle fuoriuscite di liquidi o percolato nel sottosuolo.

Alla vasca è ancorata anche la piattaforma di sicurezza che viene sollevata insieme al contenitore interrato in fase di svuotamento e rimane a protezione del foro, così da evitare il pericolo di cadute accidentali di operatori o altre persone all'interno del volume interrato.

La vasca ha dimensioni di circa 2x2 m con una profondità di circa 2,6 m.

### Contenitore interrato

Il contenitore interrato può avere una volumetria variabile da 3 a 5 mc, come detto, a seconda dello spazio disponibile, della tipologia dei rifiuti da conferirvi e delle scelte tecniche. Si tratta della parte estraibile del sistema e forma un corpo unico con la piattaforma di calpestio. È realizzato in acciaio zincato con fondo a



tenuta stagna, che risulta sagomato con camera a forma piramidale che funge da doppio sportello per l'apertura in fase di scarico appunto.

Il contenitore è isolato dall'acqua piovana ed è realizzato in modo tale da attutire il rumore durante l'introduzione dei rifiuti.

### **Piattaforma di protezione / pedana calpestabile**

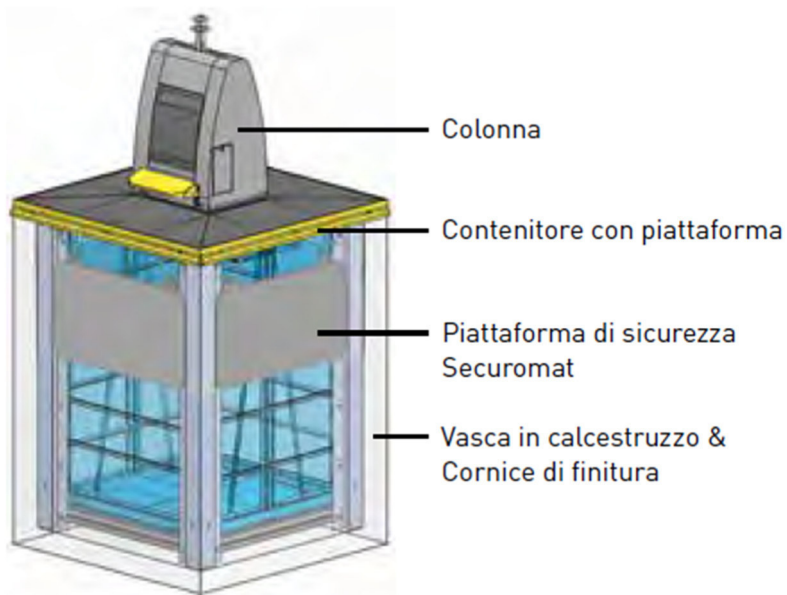
La piattaforma di protezione superiore ha una superficie calpestabile che è prevista in acciaio antisdrucciolo. È realizzata in continuità con la superficie circostante in modo tale da non costituire una barriera architettonica per pedoni, bambini, anziani o persone con ridotte o impedito capacità motorie.

In fase di movimentazione per lo svuotamento la piattaforma costituisce un sistema unico con il contenitore inferiore e la torretta superiore.

### **Torretta di conferimento**

La torretta di conferimento è la parte visibile dell'intera struttura ed è l'interfaccia con gli utenti per il conferimento dei rifiuti. La torretta è anche il punto di aggancio per il sollevamento e lo svuotamento del contenitore interrato, come detto, e contiene il cinematismo per l'apertura automatica degli sportelli posti sul fondo del contenitore. Questi vengono azionati dall'operatore che si trova sul mezzo adibito alla raccolta.

Il vano per il deposito dei rifiuti è in acciaio inox e la sua apertura può essere comandata con varie modalità.

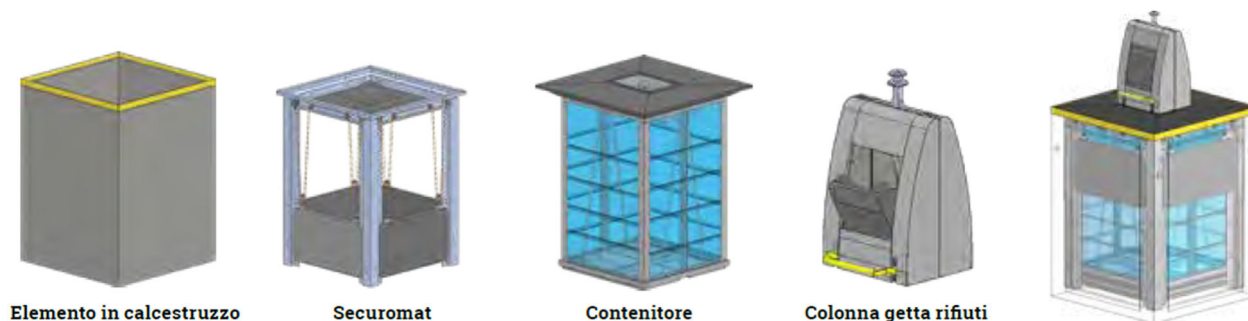




I sistemi interrati consentono, dunque, di far scomparire i contenitori di raccolta nel sottosuolo, conferendo al paesaggio urbano un aspetto più curato. I contenitori interrati, poi, possono essere dotati di equipaggiamento specifico per soddisfare particolari esigenze: sensore di riempimento, sistema di pesatura elettronico o sistema di accesso, non previsti in questo momento.

Oltre a ciò il vantaggio consiste in uno smaltimento dei rifiuti pulito e sicuro, nel quale, grazie alla struttura modulare, è possibile anche combinare vari tipi di rifiuti, aperture, colonne, pavimentazioni piattaforme e sistemi di svuotamento.

La soluzione individuata in questo progetto, come detto, si compone di un elemento in calcestruzzo prefabbricato interrato, che al suo interno alloggia i meccanismi di gestione del contenitore interno e della colonnina esterna, schematizzati nell'immagine seguente.



Un ulteriore vantaggio di questa tipologia è costituito dalla velocità di posa e messa in esercizio, poiché tutti gli elementi arrivano in cantiere già prefabbricati, compresa la vasca in calcestruzzo, per la quale il fornitore dovrà garantire la rispondenza alle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2028 e relativa

circolare esplicativa, fornendo i calcoli di progetto per carichi stradali, opportunamente firmati da tecnico abilitato e completi della documentazione necessaria per il deposito presso i competenti organi di controllo.

In considerazione dell'installazione di questi elementi lungo la viabilità, in zone di manovra, si prevede il posizionamento di elementi dissuasori atti ad evitare urti accidentali dei veicoli contro le colonnine esterne in fase di manovra.

Relativamente al sistema attuale, invece, si evidenzia che questo consiste nel conferimento dei rifiuti in cassonetti posti in area pubblica, con accesso privo di controllo e differenziato per i vari prodotti: carta, plastica, umido, secco residuo, vetro, ecc.

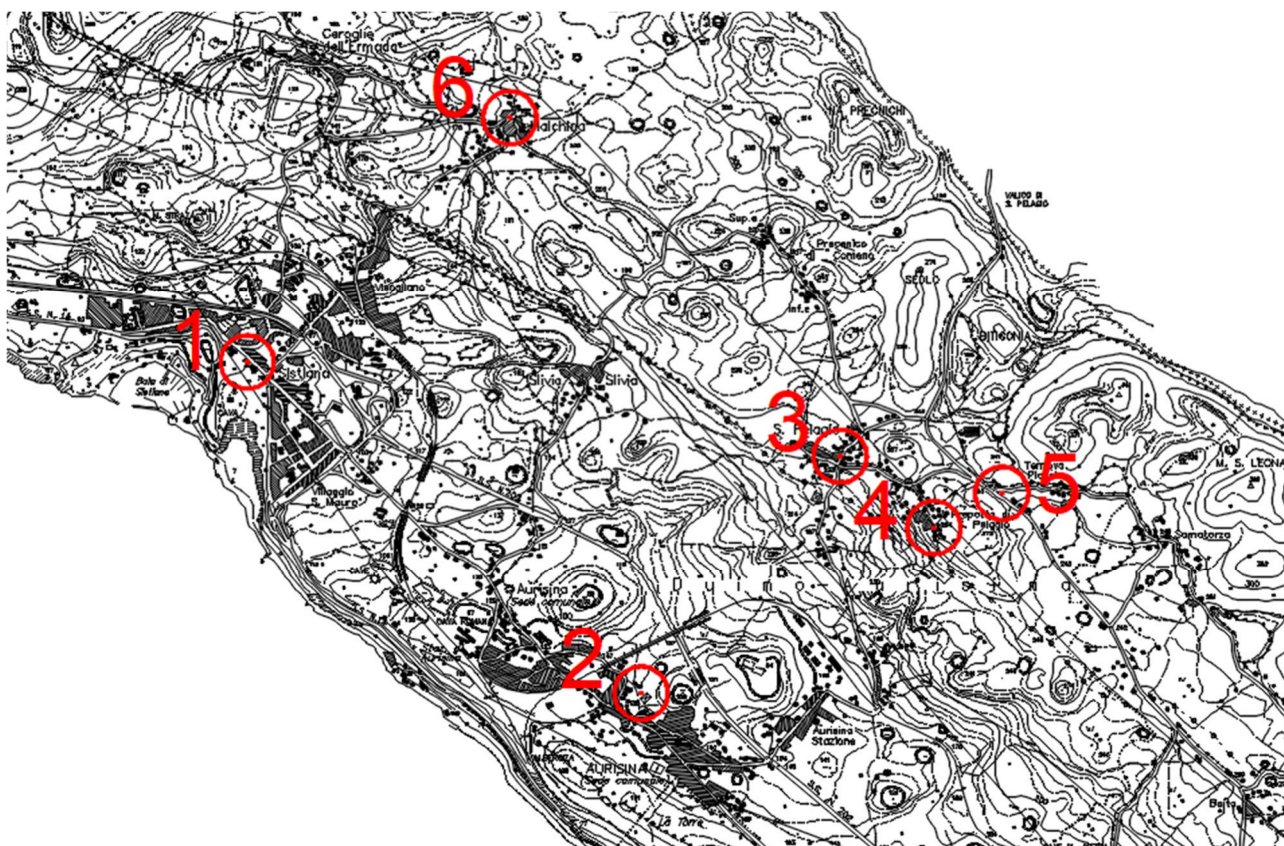
Questo progetto pilota ha l'obiettivo, dunque, di ridurre alcuni fattori negativi associati al metodo di raccolta attuale:

- Elevato numero di cassonetti in sede pubblica;
- Impatto visivo e decoro paesaggistico;
- Odori e igiene generale
- Utilizzo improprio che riduce la differenziazione a causa dell'assenza di controllo;

Analizzate le proposte emerse dai colloqui tra Amministrazione ed Isontina Ambiente, deriva un quadro di possibili installazioni riepilogato nel seguito.

n°	Località	indirizzo - ubicazione	coordinate geografiche
1	Sistiana	SS14 - parcheggio in prossimità del distributore	45°46'17.6"N 13°38'12.9"E
2	Aurisina	parcheggio cimitero	45°45'05.4"N 13°40'15.3"E
3	San Pelagio	SP5 - parcheggio	45°45'57.3"N 13°41'14.6"E
4	Prepotto	in prossimità della fermata autocorriere	45°45'49.3"N 13°41'40.8"E
5	Ternova piccola	SP6 - prossimità trattoria Suban	45°45'51.4"N 13°42'02.6"E
6	Malchina	prossimità civico 22	45°47'09.5"N 13°39'33.2"E





Ubicazione interventi



1. Sistiana



Attualmente i cassonetti sono posizionati nell'ampio parcheggio pubblico, poco prima del distributore di benzina.

Gli spazi stradali sono adeguati ad accogliere gli ingombri previsti dal sistema e necessari per la raccolta con i mezzi.

Non si rilevano interferenze con sottoservizi o altre installazioni.



This aerial map shows the town of Aurisina. A red circle highlights the 'Cimitero Aurisina' (Aurisina Cemetery), which is located near the center of the town. The map also shows the 'Località Aurisina' label, the 'SP1' road, and the 'Alla Cantina' location. The cemetery is situated in a green area, surrounded by trees and buildings.



Non si rilevano interferenze con sottoservizi o altre installazioni.



### 3. San Pelagio



Attualmente i cassonetti sono posizionati nel parcheggio pubblico.

Gli spazi stradali sono adeguati ad accogliere gli ingombri previsti dal sistema e necessari per la raccolta con i mezzi.

Non si rilevano interferenze con sottoservizi o altre installazioni.



#### 4. Prepotto



Attualmente i cassonetti sono posizionati in sede stradale, in prossimità dell'aiuola che individua gli incroci viari.

Gli spazi stradali sono adeguati ad accogliere gli ingombri previsti dal sistema e necessari per la raccolta con i mezzi.

Non si rilevano interferenze con sottoservizi o altre installazioni.



## 5. Ternova Piccola



Attualmente i cassonetti sono posizionati lungo la viabilità pubblica, in un'area defilata.

Gli spazi stradali sono adeguati ad accogliere gli ingombri previsti dal sistema e necessari per la raccolta con i mezzi.

Non si rilevano interferenze con sottoservizi o altre installazioni.



## 6. Malchina



Attualmente i cassonetti sono posizionati in sede stradale.

Gli spazi stradali sono adeguati ad accogliere gli ingombri previsti dal sistema e necessari per la raccolta con i mezzi.

Si rileva l'interferenza con un palo dell'illuminazione, del quale si prevede lo spostamento, compresa posa di nuovo plinto prefabbricato.



## VINCOLI

Analizzate le tavole dei **vincoli infrastrutturali ed ambientali**, si nota che i punti individuati ricadono tutti all'interno del solo perimetro di cui alla "Legge 1497/39 di vincolo paesaggistico e bellezze naturali", ad eccezione del numero 2 per il quale si rientra anche nella zona di rispetto cimiteriale.

Analizzate le tavole di **zonizzazione**, ne emerge la situazione seguente:

p.to 1	Z.T.O. Bb1 – lotti edificabili di completamento dei centri maggiori
p.to 2	Z.T.O. viabilità da ristrutturare
p.to 3	Z.T.O. viabilità da ristrutturare
p.to 4	Z.T.O. viabilità
p.to 5	Z.T.O. viabilità
p.to 6	Z.T.O. viabilità

L'installazione degli elementi di raccolta proposti può essere considerata un'opera di arredo urbano e, in quanto tale, essere ricompresa in quelle realizzabili ai sensi dell'art. 16 della L.R. 19/2009 "edilizia libera". Non si evidenziano, di conseguenza, problematiche di sorta in merito ai vincoli su descritti, poiché non si eseguono delle costruzioni in senso stretto.

## IMPIANTI

L'intervento di installazione degli elementi interrati non prevede opere impiantistiche, poiché tutto il sistema è meccanico.

Solo l'intervento n.6 a Malchina necessita dello spostamento di circa 3 metri di un palo dell'illuminazione pubblica, la cui alimentazione dovrà essere ricollegata alla esistente assieme agli altri servizi ad esso collegati.

## STRUTTURE E GEOTECNICA

Le lavorazioni prevedono lo scavo per una profondità inferiore a 3 metri e l'installazione di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato. Questi dovranno essere in grado di sostenere i carichi derivanti dalla spinta del terreno circostante e quelli del traffico veicolare.

Solo una volta che saranno disponibili i disegni costruttivi degli elementi prefabbricati si potrà procedere al deposito del relativo progetto, con i calcoli che la ditta installatrice dovrà fornire, adeguati alle vigenti normative di settore (D.M. 17.01.2018 e relativa circolare esplicativa).

Lo studio geologico è stato condotto dal dott. Geol. Federico Pizzin ed a questo si rimanda per i dettagli.

L'analisi da eseguire deve tenere in conto che:

- il territorio è classificato come sismico di categoria 3
- la categoria stratigrafica è la A, salvo per il sito 6 al quale è attribuita la B
- la categoria topografica è la T1
- i parametri degli strati individuati sono

**strato di limo argilloso-sabbioso e riporto**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| • peso di volume          | $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$              |
| • peso di volume saturo   | $\gamma_{\text{sat}} = 18 \text{ kN/m}^3$ |
| • angolo di attrito       | $\phi = 25^\circ$                         |
| • coesione                | $c = 15 \text{ kN/m}^2$                   |
| • coesione non drenata    | $c_u = 20 \text{ kN/m}^2$                 |
| • modulo elastico         | $E_y = 12.000 \text{ kN/m}^2$             |
| • coefficiente di Poisson | $\mu = 0,3$                               |
| • modulo edometrico       | $E_{\text{ed}} = 25.000 \text{ kN/m}^2$   |

**strato di calcare**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| • peso di volume          | $\gamma = 24,5 \text{ kN/m}^3$              |
| • peso di volume saturo   | $\gamma_{\text{sat}} = 24,5 \text{ kN/m}^3$ |
| • angolo di attrito       | $\phi = 40^\circ$                           |
| • coesione                | $c = 30 \text{ kN/m}^2$                     |
| • coesione non drenata    | $c_u = 30 \text{ kN/m}^2$                   |
| • modulo elastico         | $E_y = 3.000.000 \text{ kN/m}^2$            |
| • coefficiente di Poisson | $\mu = 0,35$                                |
| • modulo edometrico       | $E_{\text{ed}} = 20.000.000 \text{ kN/m}^2$ |

## FOTOINSERIMENTI

1.



2.







3.



4.





5.



6.



## QUADRO ECONOMICO

Il presente quadro economico è stato sviluppato sulla base del computo metrico estimativo, redatto con il prezzario FVG 2024 e con analisi prezzi specifiche.

<b>a</b>	<b>lavori</b>	
a1	importo lavori a misura	<b>450 000,00 €</b>
a2	di cui oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	9 862,22 €
<b>b</b>	<b>somme a disposizione</b>	
b1	lavori in economia esclusi dall'appalto	195 545,03 €
b2	imprevisti ed arrotondamenti	191 421,52 €
b3	spese tecniche di progettazione e d.II.	22 300,00 €
b4	cassa ingegneri 4% su spese tecniche	892,00 €
b5	iva su spese tecniche	5 102,24 €
b6	spese tecniche relazione geologica	4 000,00 €
b7	cassa geologi 4% su spese tecniche	160,00 €
b8	iva su spese tecniche	915,20 €
b9	spese tecniche per collaudo	7 419,62 €
b10	cassa 4% su collaudo	296,78 €
b11	iva su collaudo	1 697,61 €
b12	supporto al RUP e altre spese tecniche, iva compresa	5 000,00 €
b13	incentivo	2 500,00 €
b14	spese ANAC	250,00 €
b15	accantonamento per accordi bonari 3% di a1	13 500,00 €
b16	iva 22% sui lavori	99 000,00 €
b17	<b>totale somme a disposizione</b>	<b>550 000,00 €</b>
<b>c</b>	<b>totale a+b</b>	<b>1 000 000,00 €</b>