



COMUNE DI ARCIDOSO

Provincia di Grosseto

Interventi di riqualificazione e valorizzazione
dell'area "La Fratta" sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"

Progetto Esecutivo



OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Elaborato: **2**

Scala: Varie

Committente: Comune di Arcidosso (GR)

Data: Novembre 2025

Il Sindaco : Dott. Jacopo Marini

Aggiornamento:

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Simone Savelli

Revisione:

Ingegneria strutturale: Ing. Giousè Gifuni

Geologia e Geotecnica - Geoamniata : Geol. Alessandro Nenci

File : Elab.2_RETI

Rilievi specialistici :
Geol. Massimo Fanti

Progettazione e valutazioni economiche:



Via Siria, 102 58100 Grosseto



MAURIZIO DI STEFANO

Ing. Arch. Maurizio Di Stefano
Via Medina 5
80133 Napoli
maurizio.distefano@ordingna.it



SOMMARIO

1. *Premessa*
2. *Il progetto di fattibilità tecnico economica - PFTE*
 - 2.1 *Sintesi descrittiva del PFTE*
 - 2.2 *Nuova perimetrazione P.E.*
3. *Piano preliminare delle indagini*
 - 3.1. *Indagine geologica e geotecnica*
 - 3.2. *Rilievi*
 - 3.3. *Indagine catastale*
4. *Descrizione dei luoghi*
 - 4.1 *Descrizione delle Zone di intervento*
 - 4.2 *Cantieristica (accessibilità e percorribilità)*
5. *Descrizione degli Interventi*
 - 5.1 *Considerazioni preliminari - Ordine di esecuzione dei lavori (a e b)*
 - 5.2 *Consolidamento dello sperone di arenaria in Pietraforte (Zona 3) e della parete rocciosa (Zona 2 e 3) (a e b).*
 - 5.2.1. *Realizzazione della trincea di arresto dei blocchi disgaggiati (Zona 1)*
 - 5.3 *Costruzione del muro di controscarpa quota 628,37*
 - 5.4 *Zona 5 - Realizzazione della rampa di scala in acciaio, della passerella e del camminamento (sentiero) (Zona 4 e 5)*
 - 5.5 *Consolidamento del muro di sostegno in pietra (sottostante il ristorante Bastarda Rossa (Zona 4)*
 - 5.6 *Opere di completamento*
6. *Costi di intervento*
7. *Cronoprogramma*
8. *Elenco Elaborati*



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



1. Premessa

Il sottoscritto Ing. Arch. Maurizio Di Stefano con studio in Napoli alla Via Medina, 5, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Napoli al n. 6038 ed all'Albo degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori di Napoli e Provincia al n. 13752, specializzato in Restauro dei Monumenti presso la Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici ed il Paesaggio dell'Università di Napoli Federico II, ha ricevuto incarico dal Comune di Arcidosso, giusta Determina n. 87 del 17/9/2025 trasmessa il 10/10/2025 e sottoscritta in pari data, per la redazione del progetto esecutivo relativo ai *"Lavori di consolidamento statico del versante Occidentale - Affidamento incarico progettazione esecutiva architettonica e strutturale, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, direzione lavori, contabilità lavori e C.R.E."*.

Il PFTE a cui si riferisce il presente progetto esecutivo fu approvato con Determina dell'Area Edilizia - Urbanistica - Ambiente - Lavori Pubblici n. 32 del 05-04-2024 ed è stato oggetto di specifico finanziamento (Regione Toscana – Direzione difesa Suolo).

Il gruppo di lavoro individuato dal progettista incaricato Maurizio Di Stefano è costituito dai seguenti professionisti:

N.	Titolo	Nome	Cognome	Ruolo
1	Ing. Arch.	Maurizio	DI STEFANO	Progettista incaricato, Sicurezza, Responsabile del progetto
2	Arch.	Lorenza	CAPOZZI	Coordinamento progetto
3	Ing.	Giosuè	GIFUNI	Strutture
4	Società di Ingegneria	P.T.I. srl	Progetti Territoriali Integrati srl	Elaborati economici
5	HERA Srl	Dott. Geol. Massimo Fanti	Rilievi Topografici - Geologia	
6	GEOAMIATA	Dott. Geol. Alessandro Nenci	Geologia, geotecnica, sismica e Indagini Strutturali	
<ul style="list-style-type: none"> • RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Simone Savelli Comune di Arcidosso • Servizi Tecnici specialistici coordinati dall'U.T.C. del Comune di Arcidosso congiuntamente al Progettista incaricato Ing. Arch. Maurizio Di Stefano 				

La progettazione esecutiva è stata redatta in conformità alla normativa vigente riferita al D.Lgs 36/2023 ed al correttivo D.Lgs 209/2024, oltre che al Capitolato Tecnico Prestazionale emanato con Ordinanza Commissariale n. 38 del 10/4/2025, Codice ReNDiS 09IR111/MT *"Intervento di riqualificazione valorizzazione dell'area la Fratta sottostante le Mura del Centro storico – Codice CUP H48H24000200004"*, che qui si intende integralmente richiamato.

Il Progetto è stato altresì redatto sotto la costante sorveglianza del RUP, ing. Simone Savelli, con particolare riferimento ai servizi tecnici relativi alla diagnostica affidata per la



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



parte geologica e geotecnica a professionisti specializzati quali il Geologo Alessandro Nenci e il Geologo Massimo Fanti; per la relazione sismica ed i rilievi topografici alla Società HERA srl. Inoltre, sono stati svolti incontri con gli uffici del Genio Civile di Grosseto e con l’U.T.C. di Arcidosso per definire le soluzioni progettuali più idonee.



Fig. 1 Area occidentale oggetto del piano di interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”.



Fig. 2 Area oggetto dell'intervento dalla Piazza della Riconciliazione



2. Il progetto di fattibilità tecnico economica - PFTE

2.1 Sintesi descrittiva del PFTE

- Il presente progetto esecutivo si riferisce al PFTE approvato dal Comune di Arcidosso con Determina n. 32 del 2024 da cui sono state tratte le indicazioni, informazioni e obiettivi necessari alla redazione degli studi esecutivi in conformità a quanto previsti all'art. 3 “Progettazione esecutiva”, del richiamato Capitolato tecnico prestazionale (Ordinanza n. 38/2025).
- Nel PFTE approvato dal Comune di Arcidosso è riportato il seguente quadro economico riepilogativo oggetto del finanziamento disponibile per l'appalto dei lavori:

Studio per la riqualificazione e messa in sicurezza

A – LAVORI

• Intervento rampa fondo valle	€ 88.000,00
• Intervento masso fratturato e roccaglia laterale (2 e 3)	€ 118.000,00
• Intervento alle pareti e cordoli (4 e 5)	€ 140.000,00
• Opere accessorie strumentali	€ 55.000,00
• Opere accessorie non strumentali	€ 27.000,00
• Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 25.000,00
<hr/>	
Totale	€ 453.000,00

B – SOMME A DISPOSIZIONE

• Imprevisti 5% su lavori	€ 22.650,00
• Smaltimento rifiuti	€ 5.000,00
• Spese tecniche (12%)	€ 54.360,00
• Incentivo 2%	€ 9.060,00
• Indagini geotecniche, geologiche	€ 25.000,00
• Rilevamenti specialistici	€ 20.000,00
• IVA lavori 22%	€ 99.660,00
• IVA Indagini e rilevamenti specialistici 22%	€ 9.900,00
• Cassa 4% ed IVA 22% spese tecniche	€ 14.612,00
<hr/>	
Totale	€ 260.242,00
TOTALE GENERALE	
€ 713.242,00	

- La tariffa adoperata nel PFTE è quella della Regione Toscana 2024 per cui si è reso necessario nel progetto esecutivo l'aggiornamento dei prezzi al 2025.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



L'area oggetto dell'intervento ivi indicata nelle figure 2, 3 e 3bis si estende dal limite Nord della Piazza della Riconciliazione, comprendendo l'area ove sono ubicate le due rampe della scala sospesa (quota 628,33) proprio a causa della instabilità del fronte roccioso sottostante la terrazza del ristorante “Bastarda Rossa” (q. 643,5) oggetto dell'intervento.

L'area di intervento prosegue verso Nord fino alla rampa pedonale a gradoni verso il belvedere comunale, di recente realizzazione che congiunge con il Centro Storico (Via Talassese).

Verso valle l'area è definita dal piano a quota 614 circa ove si prevede anche l'installazione del cantiere.

All'interno del perimetro dell'area di intervento il PFTE distingue cinque zone il cui perimetro è stato ridefinito nel presente progetto esecutivo (v. paragrafo successivo).



Fig.3 Ortofotopiano dell'area di intervento (2021)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



- Obiettivo stabilito dall'Amministrazione Comunale per il PFTE è riferito alla mitigazione del rischio idrogeologico già avviata a tutela del centro abitato (zona Macelli) ed integrata con il presente intervento inerente l'area sottostante le mura del Centro Storico in località “La Fratta”. Gli interventi previsti e descritti nella località “La Fratta” sono i seguenti:

ZONA 1 da quota 615 a quota 621. Area oggetto di interventi di disboscamento e sistemazione dei terreni con opera di ingegneria naturalistica e realizzazione di gabbionate in pietrame.

ZONA 2 da quota 621 a quota 623. Area oggetto di installazione di piattaforme e ponteggi provvisori per opere di consolidamento della parete rocciosa.

ZONA 3 da quota 623 a quota 629,60. Area oggetto di interventi di consolidamento dei massi in stato di dissesto.

ZONA 4 da quota 629,60 a quota 630,20. Area oggetto di interventi di opere di consolidamento dei paramenti murari e della parete rocciosa in muratura.

ZONA 5 da quota 629,83 a quota 634,86. Area oggetto di interventi di opere di consolidamento cantonale in muratura e realizzazione di sottofondazioni e pilastro/parete rivestita in pietra.

La sopra indicata schematizzazione è riportata in fig. 4 e lo studio dell' “area vasta” di cui gli interventi del PFTE sono una parte. Il PFTE quindi, sintetizza i lavori in cinque zone dove ciascun intervento contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo finale rappresentato dalla messa in sicurezza di parte dell'intera area sottostante le mura del Centro Storico.

2.2 Nuova perimetrazione dell'area di intervento del P.E.

La nuova perimetrazione del progetto esecutivo, anche alla luce degli esiti del “piano delle indagini” che ha fornito le approfondite relazioni geologiche e geotecniche redatte specificamente in occasione della presente fase esecutiva riferite alle 5 Zone diversamente schematizzate nel PFTE è riportata in fig. 4.

In conseguenza dei richiamati esiti delle indagini geologiche e geotecniche si è pervenuti alla seguente nuova perimetrazione dell'area di intervento contenente le lavorazioni previste nelle dette 5 Zone come indicate nella Elab. n.22 (fig. 5) i cui interventi sono descritti nei capitoli seguenti.



Fig.3bis Ortofotopiano con sovrapposizione catastale (fol. 30)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**

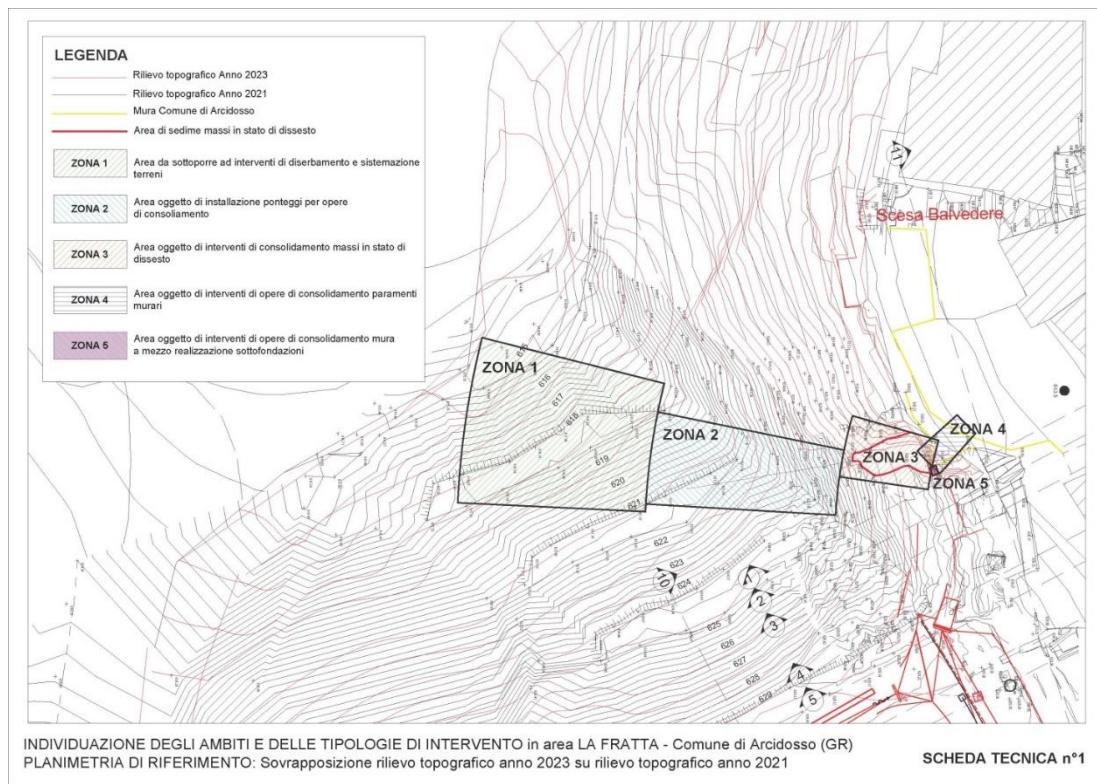


Fig. 4 Individuazione degli ambiti e delle tipologie di intervento

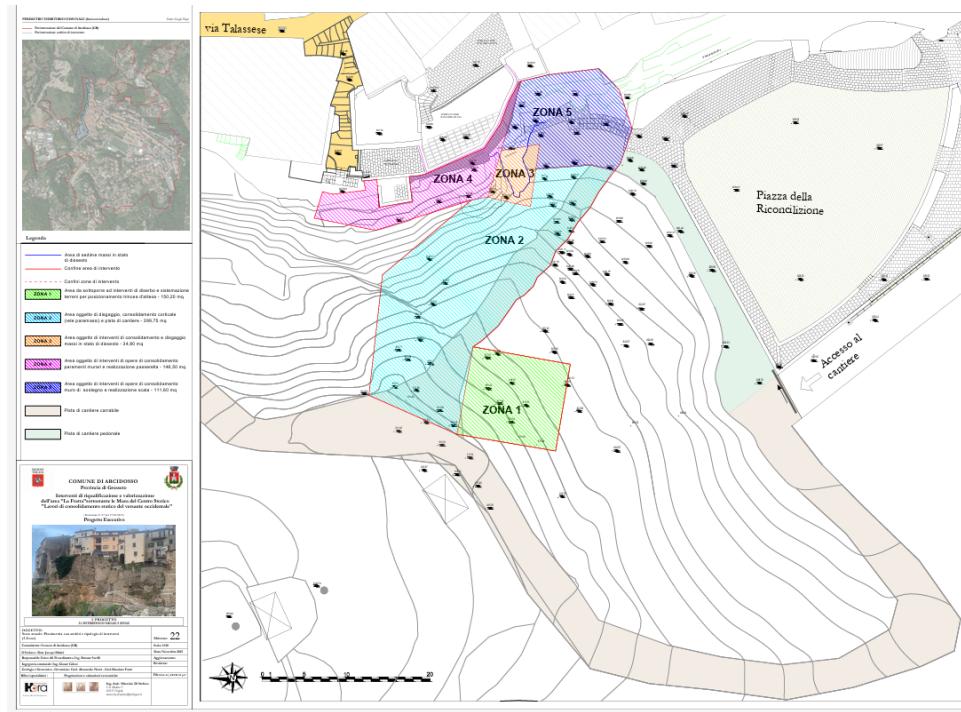


Fig.5 Elab. N.22 – Stato attuale: Planimetria con ambiti e tipologia di interventi (5 Zone) del progetto esecutivo



3. Piano preliminare delle indagini

Per quanto concerne la diagnostica lo scrivente progettista ha condiviso con il RUP l'esecuzione del seguente **piano di indagine preliminare**: per i cui risultati si richiamano integralmente gli elaborati e le relazioni redatte redatte dalle società e dai professionisti all'uopo incaricati.

3.1 Indagine geologica e geotecnica

- **Zone 1 e 2:** indagini a supporto della realizzazione della trincea prevista per le operazioni di disgaggio dei blocchi di monte. Considerato che l'unica opera prevista è sostanzialmente la trincea di contenimento dei blocchi disgaggiati, risulta sufficiente l'esecuzione di 1-2 prove penetrometriche per valutare la consistenza del terreno nei primi 2-3 m di profondità. Per la realizzazione della trincea si dovrà tener conto della presenza del corso d'acqua, delle limitazioni di utilizzo che questo comporta l'eventuale conseguimento dell'autorizzazione idraulica se la trincea dovesse essere realizzata entro una fascia di 10 m dal ciglio di sponda dello stesso.
- **Zona 5:** indagini necessarie a individuare la profondità e le caratteristiche del substrato su cui dovrà appoggiarsi la passerella di collegamento tra il percorso pedonale sottostante le mura e Piazza della Rimembranza. Si propone l'esecuzione di un sondaggio geognostico profondo circa 10 m con prelievo di campioni sia di riporto che di substrato o realizzazione di SPT, così da definire in modo adeguato la tipologia di fondazione della passerella di collegamento.
- **Zona 4:** indagini approfondite per la definizione della geometria del riporto posto a tergo del muro di sostegno del giardino del ristorante *La Bastarda Rossa*. In seguito al sopralluogo effettuato con una ditta di perforazione è stata confermata la notevole difficoltà logistica nell'eseguire un sondaggio diretto all'interno del giardino del ristorante, poiché ciò richiederebbe il posizionamento di una gru capace di sollevare la sonda e l'attrezzatura dalla piazza al piazzale del ristorante;

Una soluzione alternativa, logisticamente più agevole, consiste nell'esecuzione di **quattro prove penetrometriche medio-leggere** nel giardino del ristorante, non potendosi trasportare macchinari per ragioni logistiche, i cui risultati verrebbero integrati con un'indagine sismica a rifrazione (onde P). Quest'ultima sarà sviluppata lungo la linea di massima pendenza del versante, per una lunghezza complessiva di circa 60 m: dal giardino del ristorante, lungo il muro di sostegno e fino al fondovalle (vedi planimetria).

Per la realizzazione della **prova sismica** sarà necessario rivolgersi a una ditta specializzata, attrezzata con corde e rocciatori, al fine di installare i geofoni lungo il muro di sostegno e il fronte in Pietraforte. L'indagine fornirà come risultato una sezione bidimensionale in grado di individuare il passaggio tra il riporto e substrato sottostante nell'area posta a tergo del muro.

L'integrazione di tali dati con i risultati delle prove penetrometriche medio-leggere permetterà di ricostruire una sezione geotecnica sufficientemente dettagliata dell'area indagata, fornendo al contempo una stima attendibile dello spessore del riporto posto a tergo del muro, sebbene con indicazioni limitate sulle caratteristiche geotecniche dei materiali.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Il piano di indagini così configurato è stato attuato dalla Geoamiata del Dott. Alessandro Nenci e da Hera Srl Dott. Massimo Fanti, entrambe le prestazioni hanno fornito la documentazione necessaria documentata dai seguenti elaborati a cui si rinvia per le necessarie consultazioni:

- *Elab.13- Relazione geologica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso;*
- *Elab.14 - Relazione geotecnica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso*
- *Elab.15 - Relazione sismica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso*
- *Elab.16 - Relazione PGRA-Valutazione effetti dell'intervento rispetto allo stato ecologico e chimico del corpo idrico prossimale.*
- *Elab.17 - Relazione Geologica a supporto degli interventi di riqualificazione valorizzazione dell'area La Fratta sottostante le mura del centro storico - (Zona 5)*
- *Elab.18 - Relazione sismica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso - (Zona 5)*



Fig.6 - Elab. 13 Prove penetrometriche e sondaggio geognostico

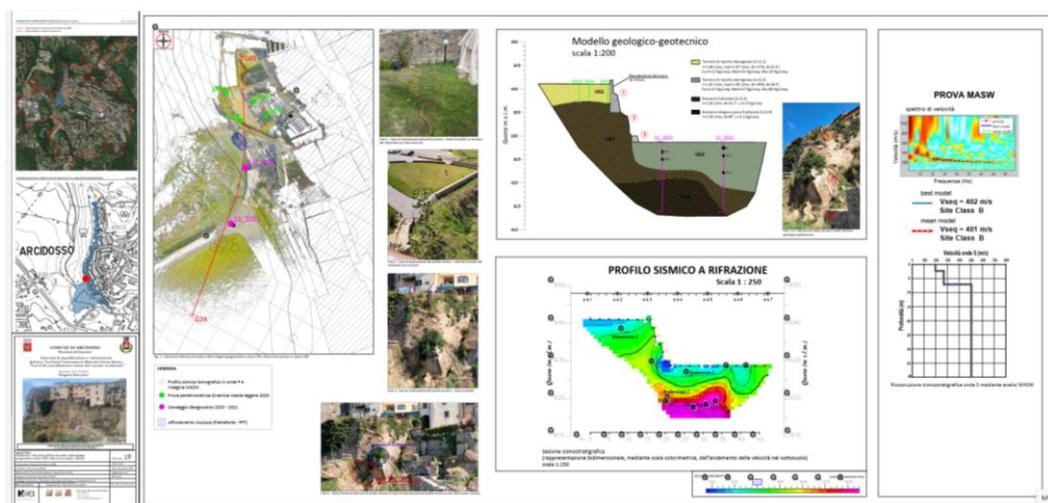


Fig.7 - Elab. 20 - Ubicazione dell'area di studio e delle indagini geognostiche su base CTR e rilievo laser scanner - (Zona 5)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**

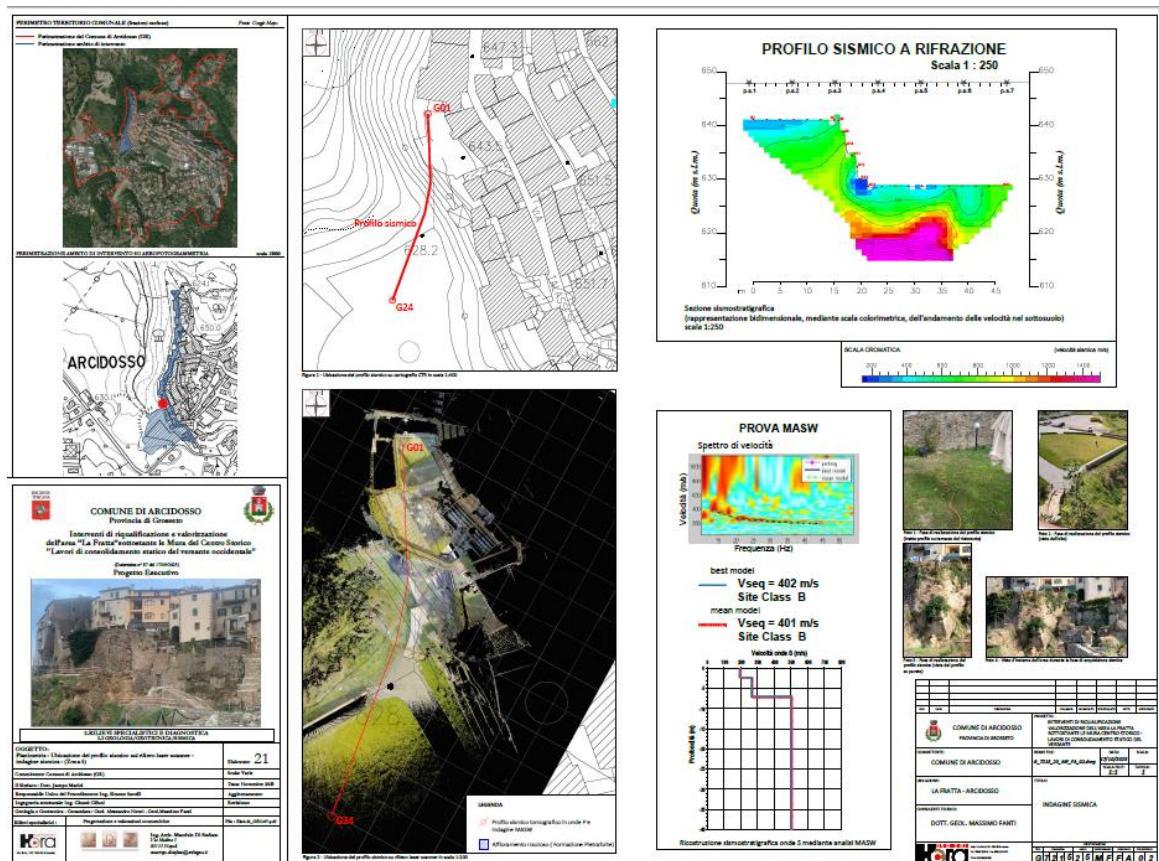


Fig.8 Elab. 21 - Ubicazione del profilo sismico sul rilievo laser scanner (Zona 5)

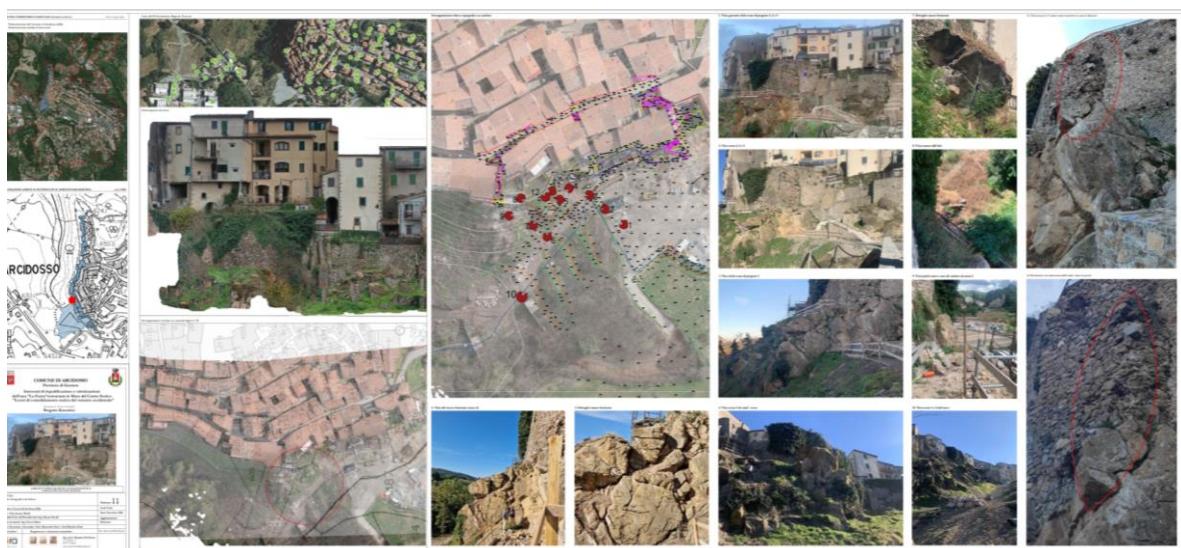


Fig.9 Elab.11 –Rilievo fotografico della zona oggetto di intervento



3.2 Rilievi

Per i rilievi topografici si è preso atto di quanto stabilito dal Comune di Arcidosso con la propria Determina n. 91 del 06/10/2025 inerente “Rilievi e Indagini Geofisiche” che stabilisce di affidare alla Società HERA Srl l’incarico per la esecuzione sia dei rilievi che per le indagini geofisiche per l’aggiornamento dello stato dei luoghi ed in particolare dell’orografia del banco roccioso ubicato “sotto le mura in località La Fratta”.

Il rilievo è stato effettuato con nuvole dei punti rilevate a mezzo drone in alternativa al rilievo topografico (v. Fig. 8) per una parte limitata dell’area complessiva di intervento.



Fig. 10 Elab. 5 - Zona oggetto di rilievo 3d – Nuvola di punti

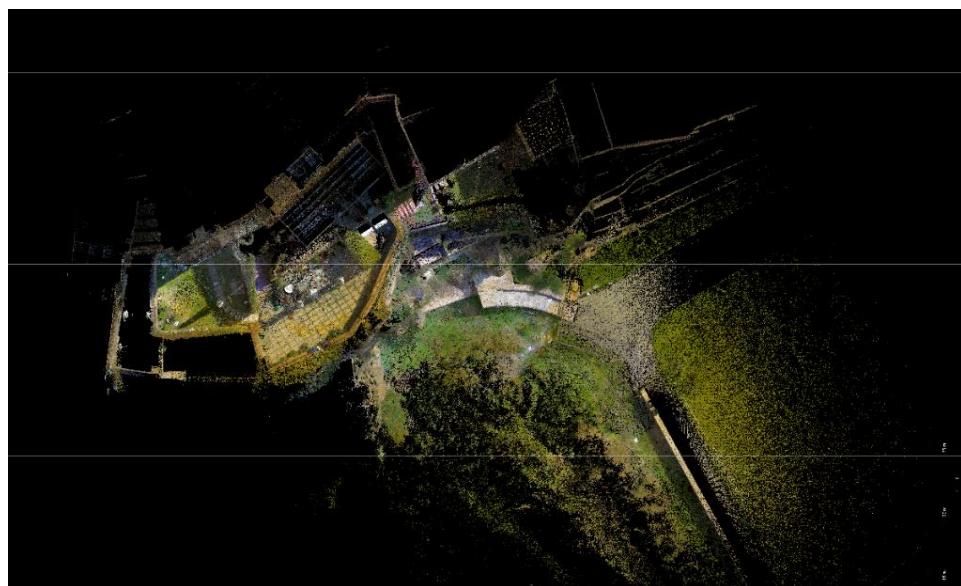


Fig. 11 Zona oggetto di rilievo 3D - Nuvola dei punti

Sono state redatte inoltre, numerose sezioni longitudinali e trasversali atte a definire il profilo geotecnico altimetrico dell’area a monte.

Le restituzioni grafiche delle sezioni elaborate da HERA srl, all’uopo incaricata, sono riportate in planimetria come illustrato in fig. 12 (sez. A-A; B-B; C-C; C'-C'; D-D; D'-D'; T¹- T²- T³-T⁴) e oggetto degli elaborati n. 7-8-9.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**

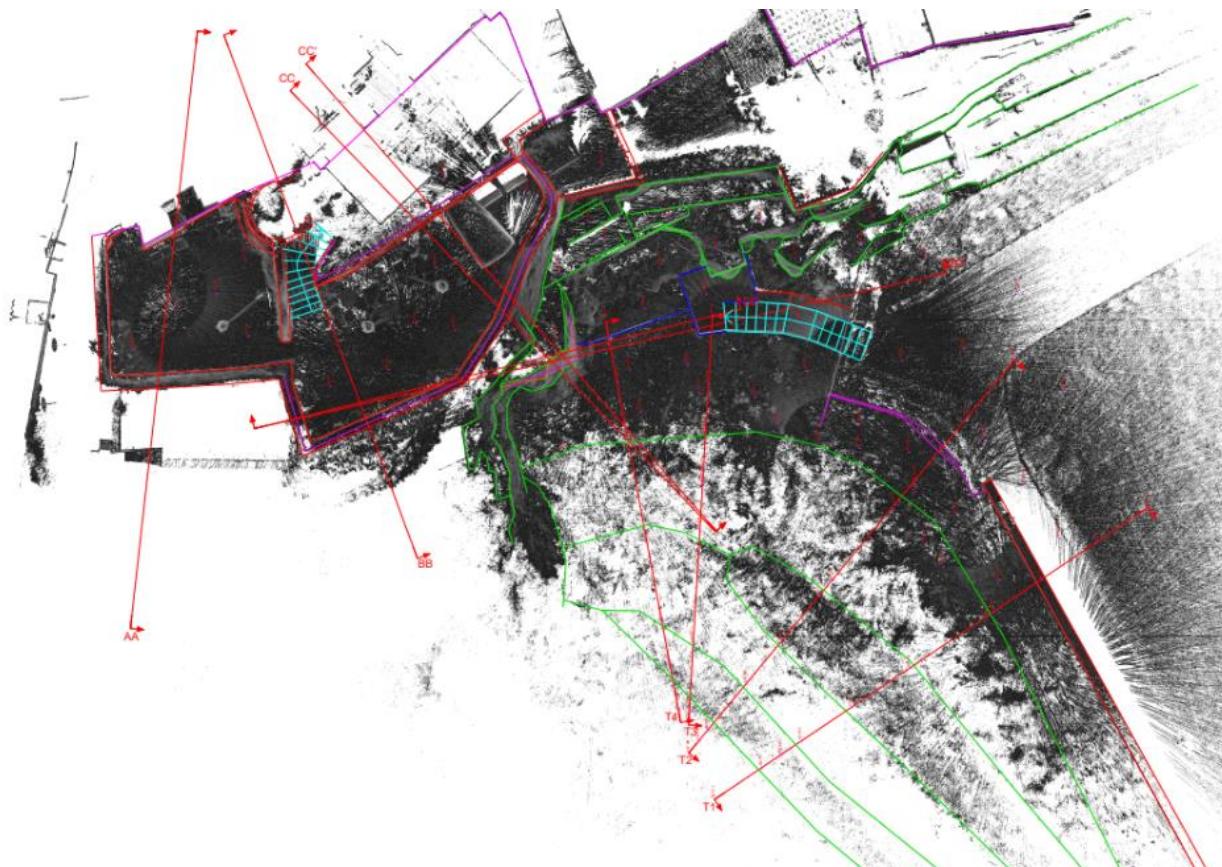


Fig. 12 Planimetria restituzioni grafiche delle sezioni elaborate (HERA SRL)

Di seguito si riportano le sezioni elaborate dalla HERA srl:

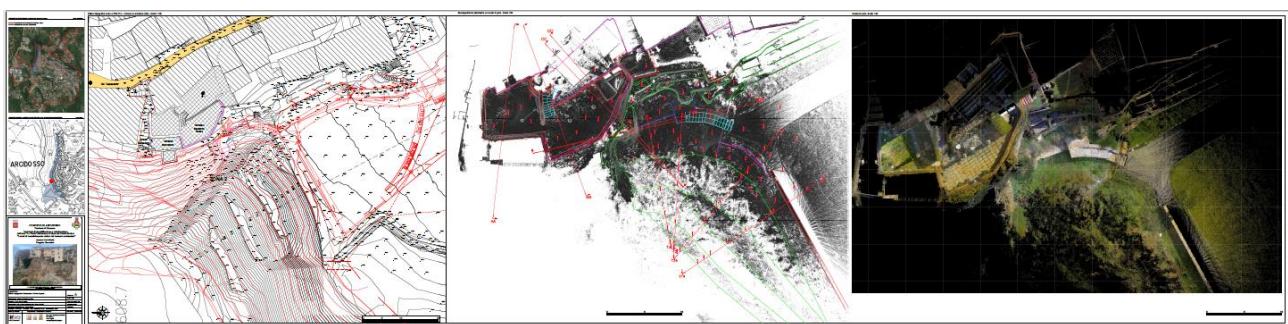


Fig. 13 Elab.6 Rilievo topografico digitale - Sezione prospetto con stralcio planimetrico (da quota 626,36 a quota 642,80) Sez.B-B', Sez.C-C' - Sez.D-D'



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"**
Progetto esecutivo

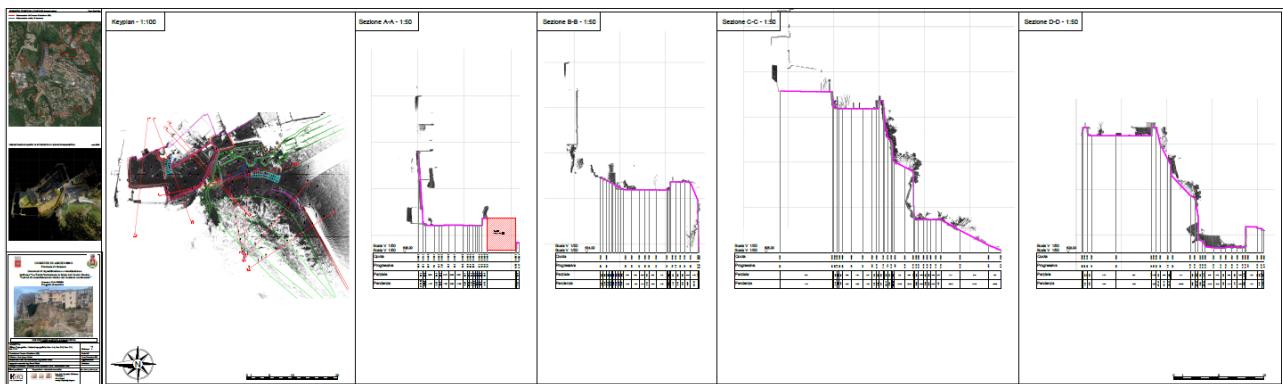


Fig. 14 Elab.n.7 - Nuvola di punti - Sezioni topografiche: Sez.A-A, Sez.B-B, Sez. C-C, Sez. D-D

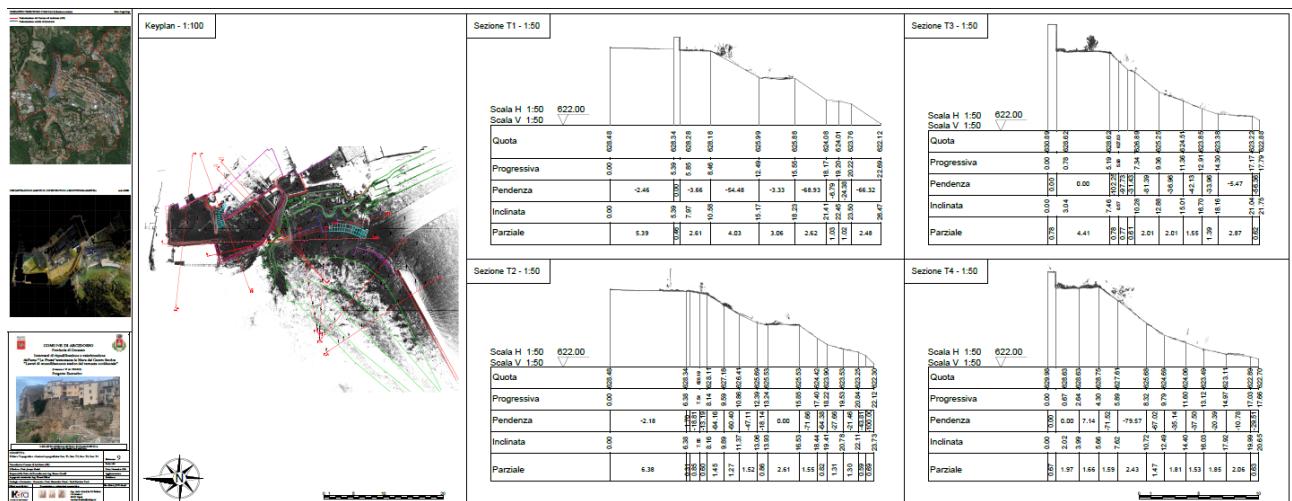


Fig. 15 Elab.n.9 Nuvola di punti -Sezione topografiche - Sez.T1, Sez.T2, Sez.T3, Sez.T4

3.3 Indagine catastale

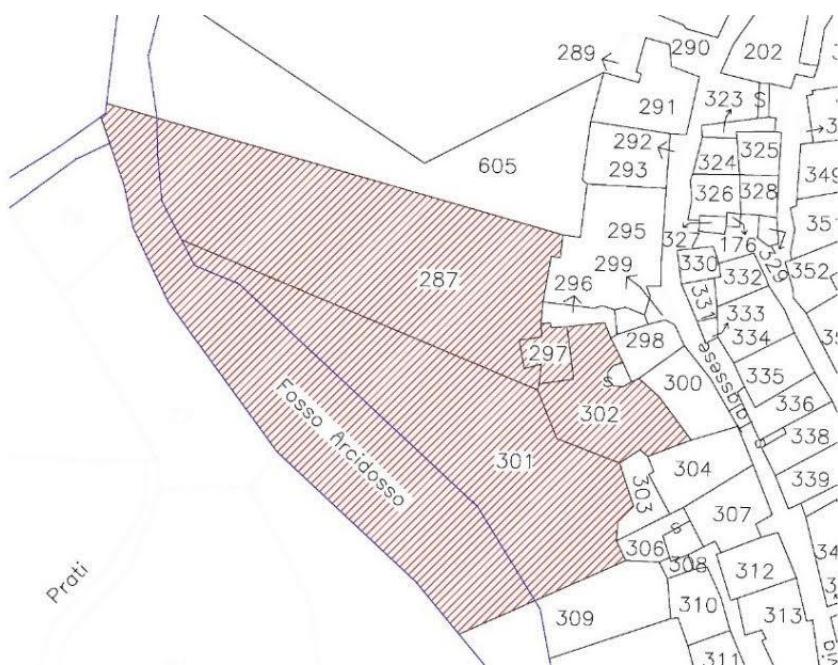
Per quanto concerne l'indagine catastale finalizzate ad individuare le particelle coinvolte nell'area di intervento si confermano le particelle indicate nel PFTE relative al foglio 30 del catasto terreni del Comune di Arcidosso, particelle 301, 302, 287,297 e parte dell'alveo del "Fosso Arcidosso" (parzialmente tombato) direttamente interessata alle azioni di consolidamento del costone e della sovrastante parete muraria. Infatti, i banchi rocciosi oggetto degli interventi in esame sono ubicati prevalentemente nella particella 301 che si sviluppa tra l'alveo del Fosso Arcidosso fluviale (o Giunco) fino all'abitato storico, in corrispondenza del muro di contenimento in pietra sulla cui sommità sono ubicate è ubicata l'ampia terrazza del ristorante (Bastarda Rossa), part. 302.

Le particelle 287 e 302 confinano catastalmente con il richiamato "Fosso Arcidosso" (senza numerazione) come si è detto parzialmente tombato ed il cui estradossa costituisce il sedime della Piazza della Riconciliazione e del parcheggio comunale.

Le particelle catastali interessate all'intervento sono riportate in fig. 16.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**





**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



murari, ecc.). Infatti, alcune porzioni murarie della cinta urbana risultano scalzate alla base con distacchi di pietre, spaccamenti evidenti e con quadri fessurativi anche passanti.

Specifiche criticità di maggiore rilevanza statica sono rappresentate dai quadri lesionativi del fronte roccioso. Il Quadro lesionativo evidenziatosi a seguito della pulizia dei luoghi per il quale il Comune di Arcidosso ha provveduto a disporre idonei rilievi e relazioni specialistiche oggetto del presente progetto ed allegate quali parti integranti della documentazione progettuale a cui la presente relazione si riferisce.

I lavori di sistemazione al contorno della zona ove è situato il masso di maggiori dimensioni particolarmente fratturato hanno consentito di migliorare la stabilità di alcuni massi di dimensioni minori analogamente pericolanti e per i quali sono state realizzate sottomisurazioni e/o interventi di sarcitura e/o sostruttivi”.

Gli ulteriori approfondimenti oggetto del presente progetto esecutivo, in uno alle indagini conoscitive acquisite in campo geologico, geotecnico, sismico ed in seguito ai sopralluoghi effettuati, hanno consentito di accrescere la conoscenza del sito con conseguenti ulteriori valutazioni circa le cause dei dissesti rispetto anche alla effettiva orografia.

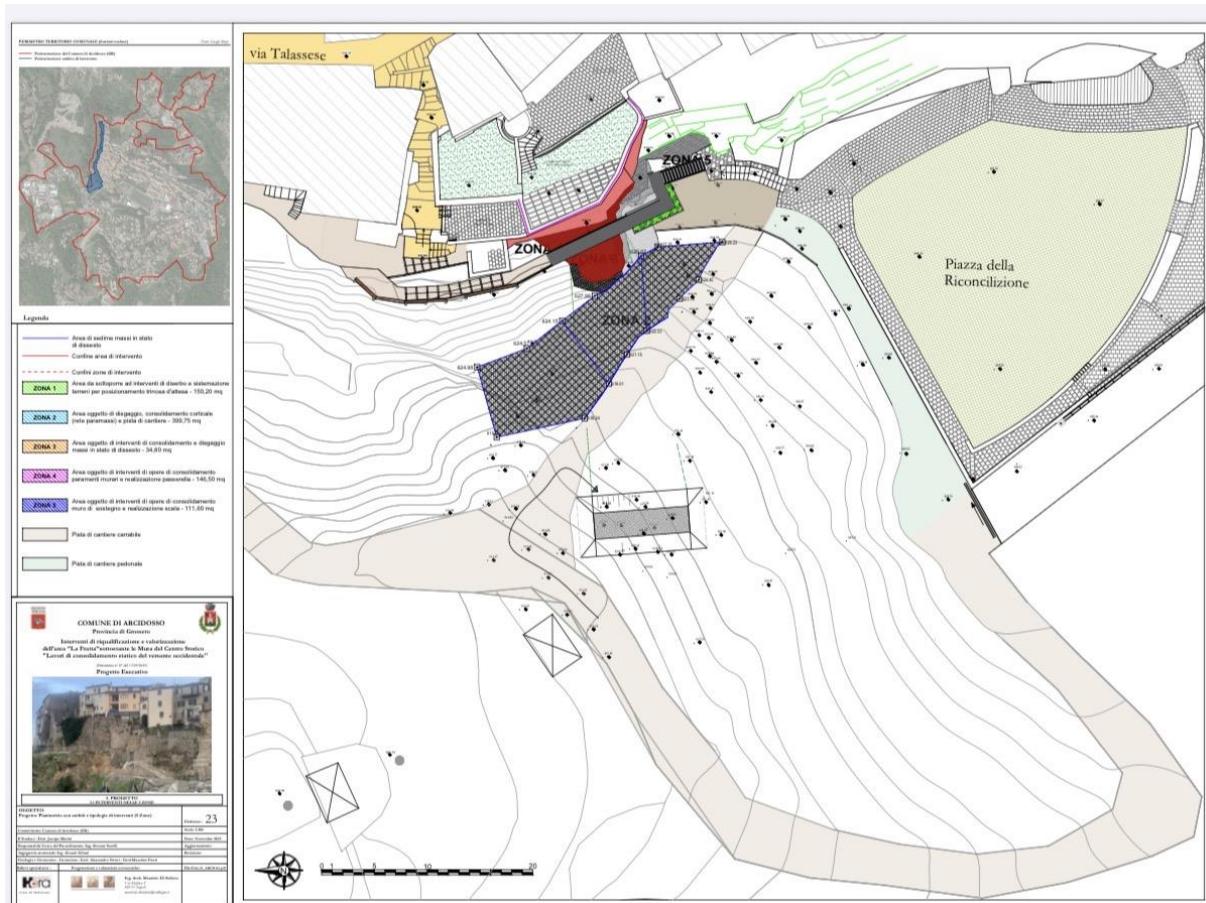


Fig. 17 – Elab.n. 23 Planimetria con ambiti e tipologia di interventi nelle cinque Zone



4.1 - Descrizione delle zone di intervento

Il PFTE, come richiamato in precedenza, propone la realizzazione degli interventi definendo cinque zone di operatività ove eseguire i lavori. Pur condividendo tale procedura nel presente P.E. sono state definite diversamente le dette zone considerando prevalenti gli aspetti di sicurezza ed accessibilità in relazione all’orografia ed alla praticabilità degli stessi in base all’uso delle attrezzature necessarie all’esecuzione dei lavori.

Da tali elementi si è valutata la percorribilità anche con mezzi gommati adeguati alla realizzazione delle palificate nella Zona 5, la posa di rete paramassi nelle Zone 2 e 3; mentre, le Zone 3 e 4 risultano accessibili prevalentemente a piedi (v. fig.19 e 20).

Le nuove perimetrazioni sono riportate negli elaborati n. 22 e 23.

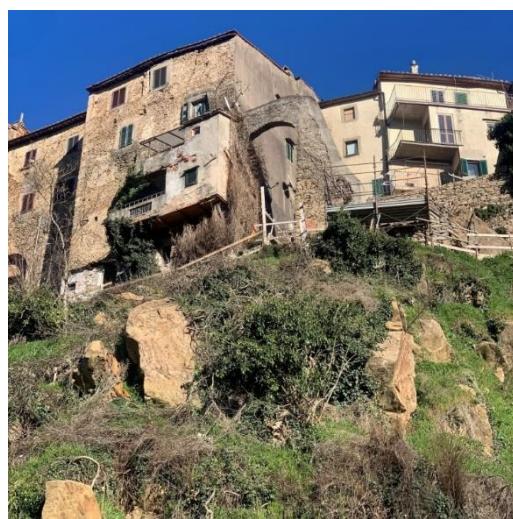


Fig.18 - Arcidosso – La Fratta Veduta dal basso zona Belvedere - Zona 4

Quanto alle Zone 4 e 5 il progetto esecutivo ha definito il perimetro, considerando la necessità per i tecnici e per le maestranze di assicurarsi una condizione di percorribilità in sicurezza e di lavoro nelle dette aree per consentire non solo la corretta esecuzione dei lavori, ma soprattutto che la stessa possa avvenire evitando rischi. Nella Zona 4 sono previsti:

- allestimento di un (sotto) cantiere nella detta sottozona nel locale terrazzo Belvedere, ove è già presente il sottoquadro della rete elettrica comunale per il nuovo impianto;
- lavori per il ripristino e consolidamento del muro sottostante il terrazzo del ristorante a quota 640,95;
- lavori per la realizzazione del camminamento di collegamento con la Zona 5 da realizzarsi alle quote 634/635;
- predisposizione della struttura di collegamento tra il camminamento di cui al punto precedente e la nuova struttura del muro di contenimento in Zona 5.

Giova ricordare che le dette 5 Zone costituiscono una schematizzazione operativa del P.E. senza per questo rappresentare alcuna suddivisione reale, essendo l’appalto relativo ad un unico contratto e quindi ad un unico cantiere di cui le 5 Zone di lavoro rappresentano una modalità di descrizione del progetto rispetto ad una lavorazione unica ed unitaria.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



4.2 Cantieristica (accessibilità e percorribilità)

Considerata l'orografia dei luoghi oggetto dei lavori previsti dal PFTE, si è ritenuto opportuno, una volta definite le zone di lavoro, esaminare l'accessibilità pedonale e carrabile degli stessi anche in previsione dell'impiego di mezzi e macchinari per la realizzazione delle palificate e per la posa delle reti paramassi ivi comprese le opere di chiodatura.

Premesso che l'area in esame è interamente nella disponibilità del Comune di Arcidosso, quindi immediatamente cantierabile, l'accessibilità da Via Talassese è esclusivamente pedonale, in corrispondenza delle rampe di scale che conducono al terrazzo "Belvedere", recentemente reso fruibile; mentre, l'accessibilità carrabile è dalla Piazza della Riconciliazione come indicato nel grafico Elab. 4 - Inquadramento su ortofoto tratto da Google Earth 2025 (fig. 19).



Fig. 19 - Elab.n.4 Accessibilità - Elab.4 Inquadramento su ortofoto tratto da Google Earth 2025

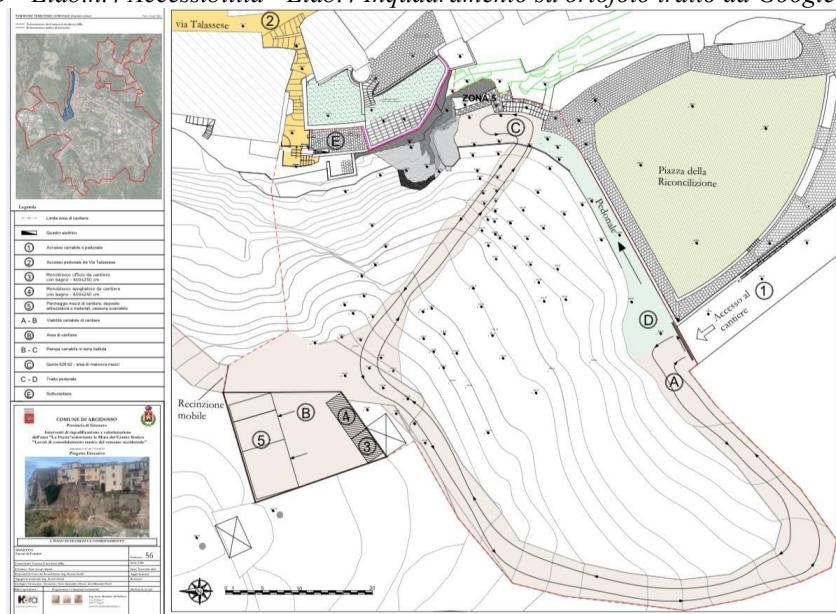


Fig. 20 -Elab.n.22 Planimetria con individuazione degli accessi pedonali e carrabili



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Riepilogando, i percorsi per il cantieramento delle zone, dalla Piazza della Riconciliazione, ci si immette nella zona a valle (q. 614) Zona 1 che, attraverso il ripristino della pista del cantiere preesistente, si congiunge alla Zona 5 (q. 628,35) corrispondente alla quota della Piazza della Riconciliazione, dove dovranno essere realizzati 12 pali armati della lunghezza di 13 m riempiti con getti di c.l.s. a mezzo autobetoniere.

L'accesso carrabile dalla piazza della Riconciliazione sarà consentito salvaguardando la pavimentazione in basolato esistente interna alla perimetrazione esistente - definita dai muretti in pietra locale - prevedendo il percorso dei mezzi di cantiere previo il ripristino della pista di cantiere già realizzata per le opere di costruzione della piazza stessa.



Fig. 21 e 22 Rampa di cantiere da ripristinare per transito macchina per pali presso la Zona 5

Alla Zona 5, inoltre, è possibile accedere anche pedonalmente dalla stessa quota 628,00 sempre attraverso la Piazza della Riconciliazione.

Per quanto attiene le lavorazioni al piede del muro sottostante il ristorante essi interessano il consolidamento e il recupero del muro stesso e la realizzazione della "passerella" (q. 634,54) di progetto (Zona 5); inoltre, come più volte detto, l'accesso pedonale alla Zona 4 è possibile dalla Via Talassese, che immette alla gradonata al cui termine è previsto un sotto-cantiere presso il terrazzo Belvedere.



Fig. 23 Zona 4 - Accesso lato Belvedere



5. Descrizione degli interventi

In coerenza a quanto indicato dal PFTE relativamente agli obiettivi delle “*opere previste che hanno lo scopo sia di mitigare il rischio idrogeologico ai sensi de DPCM 24/2/2015 e s.m. e i. sia, ove possibile, di eliminare definitivamente le cause di dissesto*”, si svolgono in merito le seguenti considerazioni.

5.1 Considerazioni preliminari (a) Ordine di esecuzione dei lavori (a e b)

5.1.a Considerazioni preliminari

In via preliminare si rileva che l’intervento previsto dal PFTE è rivolto a mitigare un insieme di fenomeni diffusi di degrado presenti nell’ambito territoriale preso in esame ed emersi a seguito dell’ispezione dei luoghi conseguentemente il disboscamento, diserbamento e pulizia degli stessi.

Come riportato nella relazione geologica a cura del dr. Nenci (Elab.GEO.05), l’assetto geologico dell’area di indagine risulta piuttosto eterogeneo e variabile a seconda del punto di intervento; tale importante considerazione richiede una diversificazione dell’approccio progettuale esecutivo al quanto complesso rispetto alla schematizzazione del PFTE.

Infatti, il progetto di fattibilità non indica una diagnosi complessiva del dissesto, ma interviene puntualmente proponendo quattro principali lavorazioni i cui ordine di esecuzione è descritto nel paragrafo seguente.

5.1.b Ordine di esecuzione dei lavori

La sequenza esecutiva delle opere previste nel PFTE è subordinata dalle condizioni geomorfologiche e dalle caratteristiche ambientali del contesto territoriale proprio della Zona Nord-Ovest di Arcidosso caratterizzato da una sostanziale instabilità come argomentato rispettivamente dalla relazione dei Geologi Fanti e Nenci e riportato da quest’ultimo come in Fig.11 della relazione di seguito riportata: (v.fig.46)



Fig. 24 Foto tratta dalla Relazione geologica dott. Nenci (Ott. 2025) ove sono indicate le aree d'intervento principali: ammasso roccioso di Pietraforte da consolidare (1) e area di realizzazione del muro di controscarpa a sostegno dell'affioramento strapiombante (2)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Dall'analisi complessiva di tale ambito territoriale oggetto dei lavori la priorità di esecuzione e il loro ordine di esecuzione è risultato il seguente:

1. consolidamento delle sperone di arenaria in Pietraforte (Zona 3) previo consolidamento delle parte rocciosa (Zona 2) preceduta dalla realizzazione di una trincea di arresto dei blocchi Zona 1, (paragrafo 5.2.a e 5.2.b - 5.2.1)
2. costruzione del muro di controscarpa previa realizzazione di palificata di fondazione Zona 5, (paragrafo 5.3.a)
3. costruzione della rampa di scale in ferro e passerella e camminamento Zona 5, di raccordo al percorso di collegamento al Belvedere Zona 4, (paragrafo 5.4)
4. consolidamento del muro di sostegno in pietra sottostante il ristorante Bastarda Rossa Zona 4, paragrafo 5.5.

Alcuni lavori qui indicati potranno essere eseguiti anche parallelamente attraverso la ampiezza del cantiere e la distanza tra i sotto cantieri.

5.2 Consolidamento dello sperone di arenaria in pietraforte (Zona 3) e della parete rocciosa (Zona 2 e 3) (a e b)

5.2a Consolidamento dello sperone di arenaria in Pietraforte (Zona 3)

L'intervento in questione interessa l'ammasso roccioso di Pietraforte oggetto di specifico monitoraggio a mezzo “point scatterer” opportunamente ubicati (pag.29 fig.12 rel. Geologo Nenci) che non hanno mostrato movimenti significativi (periodo 2019-2023).

Per una migliore descrizione dell'intervento si è acquisita la medesima schematizzazione del PFTE, così come confermata dall'analisi geologica (pag. 42 e seguenti) e definita nella Relazione geologica per il progetto di fattibilità tecnico ed economica di alcuni interventi ubicati nei pressi di Piazza della Riconciliazione approssimata.



Fig.20: Fotografia affioramento Direzione Ovest Est con indicazione dei blocchi (foto 1)

Fig. 25 Estratto relazione geologica dott. Nenci (Ottobre 2025)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



"Come si può notare in figura 20 l'ammasso roccioso può essere suddiviso in quattro blocchi ben distinti. Tutti questi blocchi risultano posizionati ad oggi come nel 2021 in equilibrio precario legato principalmente alla tenuta del Blocco 2 che fa da sostegno per tutta la parte di affioramento posta a valle della frattura 4 (vedi figura 18). In generale sia lo sperone di roccia (Zona 1 in fig.11) che l'affioramento posto sotto il muro di sostegno (Zona 2 in fig.11) risultano poco fratturati come confermato dalla dimensione dei blocchi; tuttavia, le poche fratture presenti hanno tutte orientazioni sfavorevoli rispetto al versante e presentano apertura tale da non risultare più collaboranti fra loro ma semplicemente appoggiati uno sull'altro. Il Blocco 2 è in posizione strapiombante e rischia sia di scivolare lungo il versante che di ribaltare, il movimento del Blocco 2 potrebbe innescare anche il movimento dei Blocchi 1 1 3 che si appoggiano a questo. Il Blocco 3 è ancorato solo da un lato al resto dell'ammasso roccioso ed è presente una frattura con direzione circa Est - Ovest che lo separa dal blocco contiguo. Il Blocco 4 è di piccole dimensioni ed ha tuttavia un equilibrio precario legato alla stabilità degli altri blocchi."

Il rilievo fotografico riportato nella stessa relazione geologica, così come integrata dalla documentazione fotografica del PFTE aggiornato ad oggi dal P.E., conferma lo stato di instabilità dell'ammasso anche nella Zona 2 dove è stata prevista la posa dello strato di rete metallica paramassi riportato nel paragrafo 5.2.b.



Fig.17: Fotografia affioramento Direzione Sud Nord vista laterale (foto 1)
Fig.26 Immagini estratte dalla relazione geologica dott. Nenci (Ottobre 2025)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**

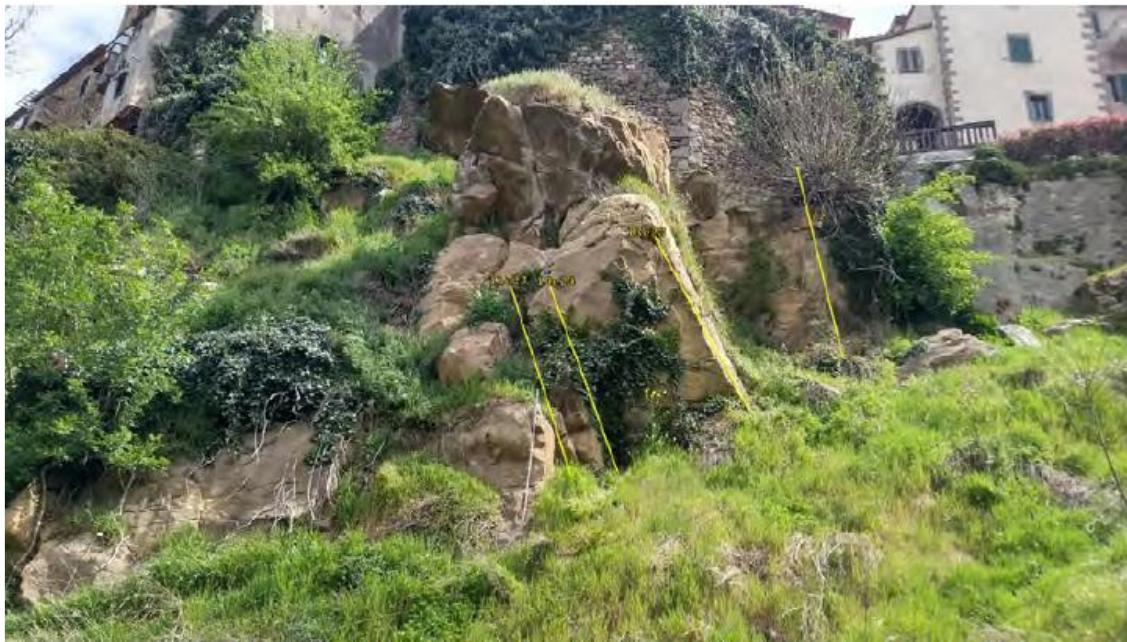


Fig.18: Fotografia affioramento Direzione Ovest Est Vista frontale (foto 2)

Fig. 27 Immagini estratte dalla relazione geologica dott. Nenci (Ottobre 2025)

L'analisi del sistema fratturativo è così descritto nella citata relazione geologica: “Sono presenti delle fratture singole, in particolare la 1, la 2, la 4, la 8 e la 9 (Fig. 26 e Fig. 27) che hanno un'orientazione sfavorevole per ribaltamento (2, 4, 8 e 9) e per scivolamento (1) ed hanno condizioni di alterazione, forma, apertura e riempimento molto sfavorevoli; inoltre, i blocchi più grandi (fig. 20) sono interdipendenti l'uno dall'altro e la instabilità di uno solo potrebbe provocare il collasso di tutta la bancata. Con la passerella di accesso al camminamento si va ad incidere proprio su questo affioramento e dunque si renderanno necessarie opere di stabilizzazione che vadano a migliorare la stabilità dell'ammasso roccioso per evitare che un eventuale collasso futuro vada ad incidere sull'opera appena realizzata.

Da tale analisi discendono le fasi lavorative già previste nel PFTE e confermate nella relazione geologica come segue:

1. Rottura e disgaggio del blocco 4;
2. Rottura e disgaggio del blocco 3 con mezzi meno invasivi possibile per evitare vibrazioni e sollecitazioni che potrebbero destabilizzare gli altri blocchi;
3. Realizzazione di chiodatura con direzione Nord Sud con lo scopo di collegare i blocchi che si vedono in primo piano nella vista laterale (fig. 26) ai blocchi ubicati in direzione Nord che hanno, al piede, una “scarpa” (vedi fig. 27) che ne aumenta molto la stabilità sia allo scivolamento che al ribaltamento, questo tipo di collegamento permetterebbe di scaricare parte delle forze destabilizzanti ad un'altra parte dell'ammasso roccioso che attualmente risulta isolata a causa della presenza della frattura 10;
4. Realizzazione di chiodatura passiva o tirantatura con direzione circa Ovest Est con elementi che vadano perforare il blocco 1 e il blocco 2 e si ancorino bene nell'ammasso roccioso sotto il centro storico di Arcidosso, questo tipo di intervento va valutato anche in base alle condizioni di sicurezza in quanto la posizione di lavoro è ubicata proprio sotto al blocco a rischio ribaltamento;
5. Lunghezza ed inclinazione della chiodatura o dei tiranti andranno decise dal progettista strutturale e per quanto riguarda la parametrizzazione dell'ammasso si può considerare presente la fascia 1, quella più alterata, per uno spessore di circa 4 m a partire dalla proiezione a terra della verticale del muro di sostegno del ristorante.
6. A coadiuvare la chiodatura o tirantatura può essere posizionata una rete paramassi che avvolga tutto il blocco impiedendo che anche frammenti più piccoli possano franare verso il basso
7. Messa in opera di un sistema di monitoraggio, attraverso il montaggio di estensimetri superficiali o di estensimetri montati all'interno del tirante o della chiodatura.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



8. si consiglia di non scaricare le azioni della passerella verticalmente sull'ammasso roccioso instabile ma di realizzarli trasversali per andare ad ancorare la passarella all'ammasso roccioso posto sotto il centro abitato di Arcidosso, sganciando la struttura della passarella ad eventuali instabilità dell'affioramento instabile

lo stato di equilibrio del muro di sostegno del ristorante è sicuramente legato all'equilibrio dell'ammasso roccioso sottostante; si consiglia quindi di realizzare i lavori di consolidamento del muro successivamente a quelli dell'ammasso roccioso".

Il progetto esecutivo riguardante i lavori in Zona 3 è riportato negli Elab.n.25 ed Elab.30.

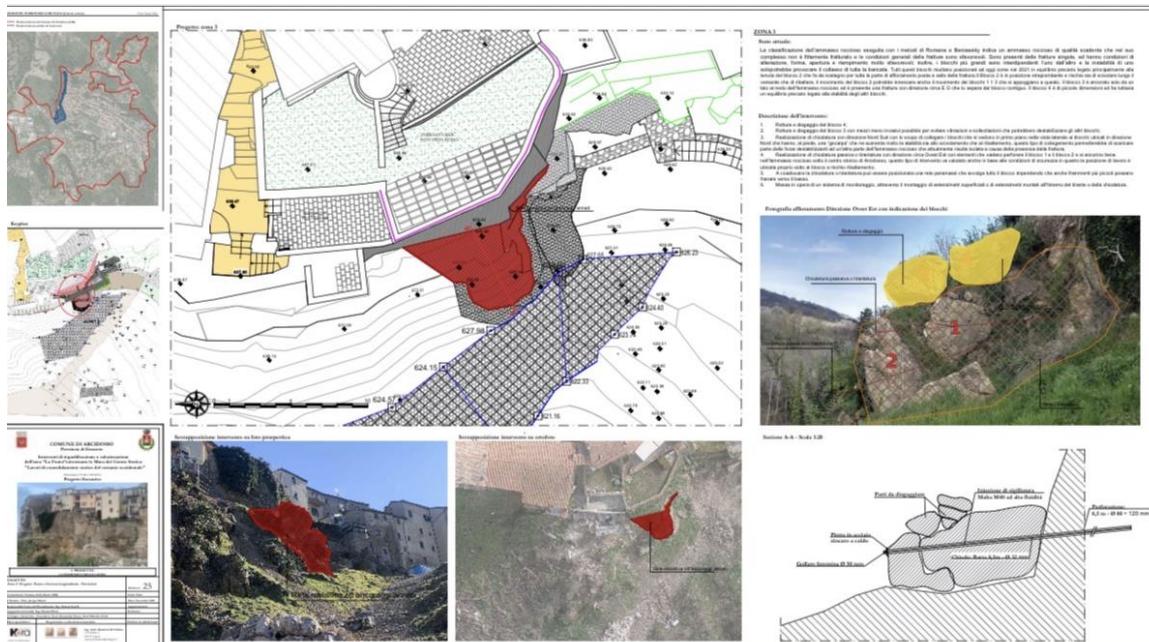


Fig.28 - Elab.25 Zona 3 - Disgaggio e consolidamento ammasso roccioso

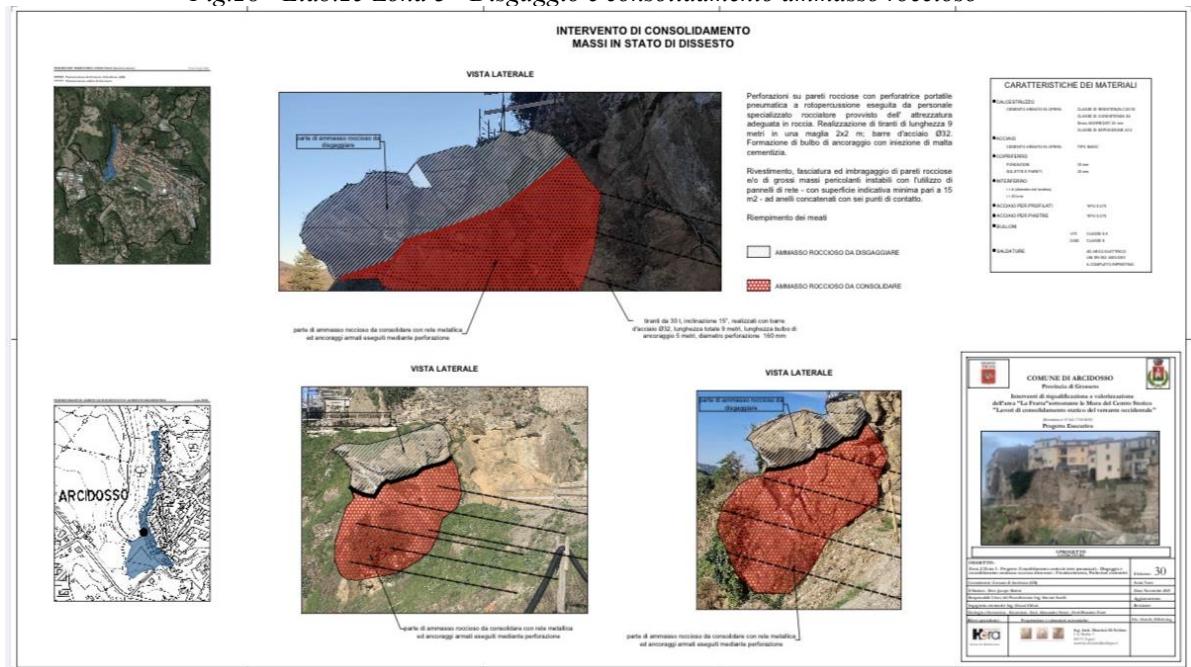


Fig.29 - Elab.30 - Zona 3 - Disgaggio e consolidamento ammasso roccioso dissestato



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Fig.30 Veduta dal basso (q.618) della zona interessata (Zone 3 ,4.,5)



Fig. 31 Veduta laterale del fronte roccioso fratturato durante la messa in luce del 2022
2024



Fig. 32 Veduta laterale del fronte roccioso fratturato dopo gli interventi di messa in luce del



5.2b Consolidamento della parete rocciosa (Zone 2 e 3).

Per quanto concerne i lavori di consolidamento del costone roccioso perimetrato nella Zone 2 e parzialmente Zona 3, in quanto sottoposta allo sperone di arenaria, come anticipato nel paragrafo precedente, è prevista la posa di rete metallica paramassi. L'intervento consiste nella messa in sicurezza dell'intero versante (costone) indicato nelle fotografie seguenti e perimetrato come “Zona 2” che definisce la porzione di territorio dove sono affiorate porzioni anche strapiombate rocciose in equilibrio instabile ove necessario è previsto il disgaggio dei blocchi ormai distaccati precariamente dall'affioramento. La definizione di tali eventuali disgaggi avverrà successivamente alla pulizia della zona e su specifico ordine del Direttore dei Lavori e d'intesa con il Geologo si ribadisce che sono stati valutati anche interventi di disgaggio e/o parziale demolizione dei massi pericolanti la cui esecuzione è subordinata alla verifica, di volta in volta, compatibile con l'equilibrio geomorfologico del sito. Infatti, tale ipotesi di disgaggio/demolizione è risultata non sempre praticabile in quanto la struttura generale contribuisce alla stabilità del pendio stesso oltre alla valutazione degli aspetti di alterazione della morfologia dei luoghi con un impatto fortemente modificativo del paesaggio storico urbano del luogo.



Fig. 33 Arcidosso - La Fratta Diserbamento con evidenza manufatti idraulici rimossi e riorganizzati (2021) fortemente percolanti



Fig. 34 Arcidosso - La Fratta- Veduta del fronte roccioso occidentale 2021



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



Fig. 35 Fronte occidentale oggetto dell'intervento da consolidare e scala di futuro accesso al Belvedere 2024

Il rivestimento è stato previsto con pannelli in fune diametro 10mm e fune di bordo diametro 12mm con maglia quadrata 30x30 e rivestimento di fune di bordo (unica fune di tessitura d'acciaio di 1770 N/mm²). La maglia ha diametro mm 10 (6x19 IWR) (norme UNI ISO 10264-2 CLASSE A; UNI ISO 2408), chiusa mediante nodi realizzati su entrambi gli spezzoni di fune costituenti gli spigoli della maglia, in doppio filo di acciaio del diametro 3 mm. conforme alla norma EN 10218 e galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5,00%)- Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con quantitativo non inferiore a 255 g/m². La fune di bordo è di diametro 12 mm AMZ con resistenza del filo elementare di 1770 passante per le maglie perimetrali del pannello serrata con filo galvanizzato diam. 3,00 mm. doppio nodo.

Il collegamento fra i pannelli rete in fune e gli ancoraggi predisposti, è previsto con funi d'acciaio AMZ diametro 12 mm, con resistenza del filo elementare di 1770 N/mm², in modo da creare una robusta ed omogenea cucitura fra gli stessi. Le giunzioni della fune di collegamento dovranno essere eseguite con idonea morsettatura.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**

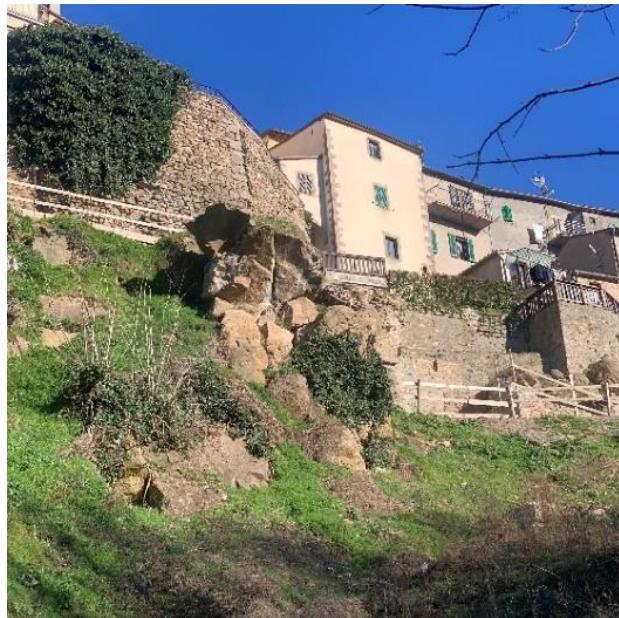


Fig.36 Zona 2 - Veduta da valle del fronte massi pericolanti



Fig.37 Zona 2 -Veduta da valle particolare dei massi pericolanti

L'ancoraggio alla parete del rivestimento sarà ancorata con sommità, al piede e lungo la pendice, comprensivi delle piastre zincate di contrasto dimensione mm. 200x200x10 bombata e relativi dadi conici di bloccaggio, e la relativa tesatura con distanziatori interni di centraggio. Le iniezioni a pressione sono previste con malta cementizia preconfezionata additivata fino ad assorbimento pari a 2 volte il diametro teorico del foro. I tiranti permanenti saranno in barra d'acciaio diametro mm.28/32 sezione 616 mmq. del peso di kg./m. 4,83 e filettatura continua con le seguenti resistenze minime dell'acciaio a



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



snervamento 500 N/mm² e rottura 550 N/mm², ed allungamento a rottura 10%. Nel caso il foro si ostruisce a causa delle caratteristiche del terreno stesso (sciolto), i tiranti potranno essere realizzati in a barra d'acciaio cava diam. est. 31,30 mm e diam. int. 21,30, spess. 5 mm., peso kg./m. 3,30, sezione 400 mm², filettatura continua, trattamento termico, resistenze dell'acciaio a snervamento a 950 N/mm² ed a rottura 1150 N/mm², compresa la relativa punta diamantata.

L'intervento di posa del rivestimento con pannelli in fune d'acciaio segue l'orografia del sito per la Zona 2 caratterizzata da una orografia particolarmente acclive il cui andamento si presenta trasversale rispetto al fronte del basamento roccioso dove è edificato il Centro Storico.

La quota di posa (caduta) dei pannelli è a circa 627,00 fino a fondo masso (q.615) con andamento determinato dalla orografia della parete dissestata.

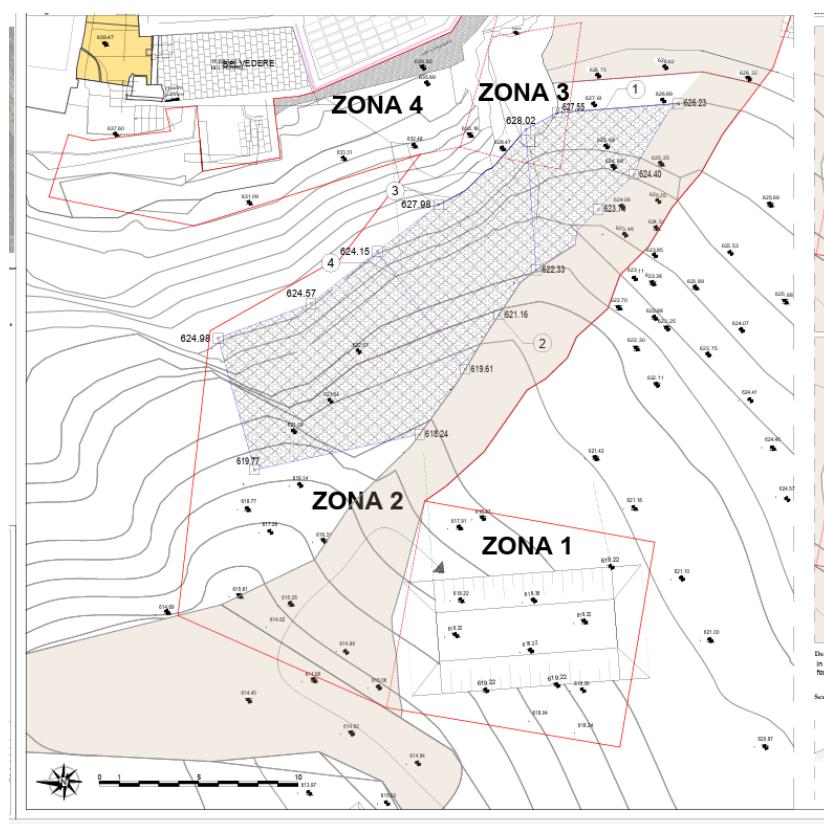


Fig. 38 Zona 1-Zona 2 --Consolidamento corticale perimetro rosso rete paramassi

La superficie prevista di rivestimento è di circa 160 mq. e comprende anche l'area sottostante l'ammasso roccioso oggetto dell'intervento in zona 3 illustrato nel paragrafo precedente. Inoltre, lo stesso ammasso, come già indicato nel citato precedente paragrafo, sarà ingabbiato con un pannello chiodato in profondità, circa 4 mt. misurati dalla proiezione al piede del profilo del terrazzo soprastante. Il progetto prevede, anche la posa di gabbioni in pietra al piede del fronte roccioso (fig.37) in prosieguo dei "massi di



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



scogliera” già presenti a quota 615 (circa) e lungo la pista di cantiere che collega con la quota 628,54 (dove è ubicata la scala in pietra da completare (Zona 5).



Fig. 39 Particolare rete paramassi

5.2.1. Realizzazione della trincea di arresto dei blocchi disgaggiati (Zona 1)

Nella Zona 1 è stato previsto un “vallo paramassi” a mezzo scavo di una trincea opportunamente sagomata in funzione della morfologia e della pendenza della scarpata a monte dell’intervento di profondità di circa 1 metro sul cui fondo è previsto uno strato di materiale detritico proveniente dallo scavo stesso per uno spessore di 50 cm.

Lo strato di materiale granulare sciolto ha la funzione di assorbire e smorzare il più possibile l’energia cinetica dei massi o blocchi che possono distaccarsi dalla parete rocciosa a monte e/o rotolanti lungo il versante. La geometria dello scavo è stata progettata in maniera tale da garantire sia l’intercettamento sia il contenimento e l’accumulo del materiale (Elab.24 fig. 40).

Completa l’intervento un rilevato paramassi costituito dallo stesso terreno di scavo da distribuire a valle del fosso.

L’orientamento del vallo è stato localizzato a favore della traiettoria di rotolamento dei conci pericolanti presenti nell’ammasso roccioso nelle Zone 2 e 3.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"**
Progetto esecutivo

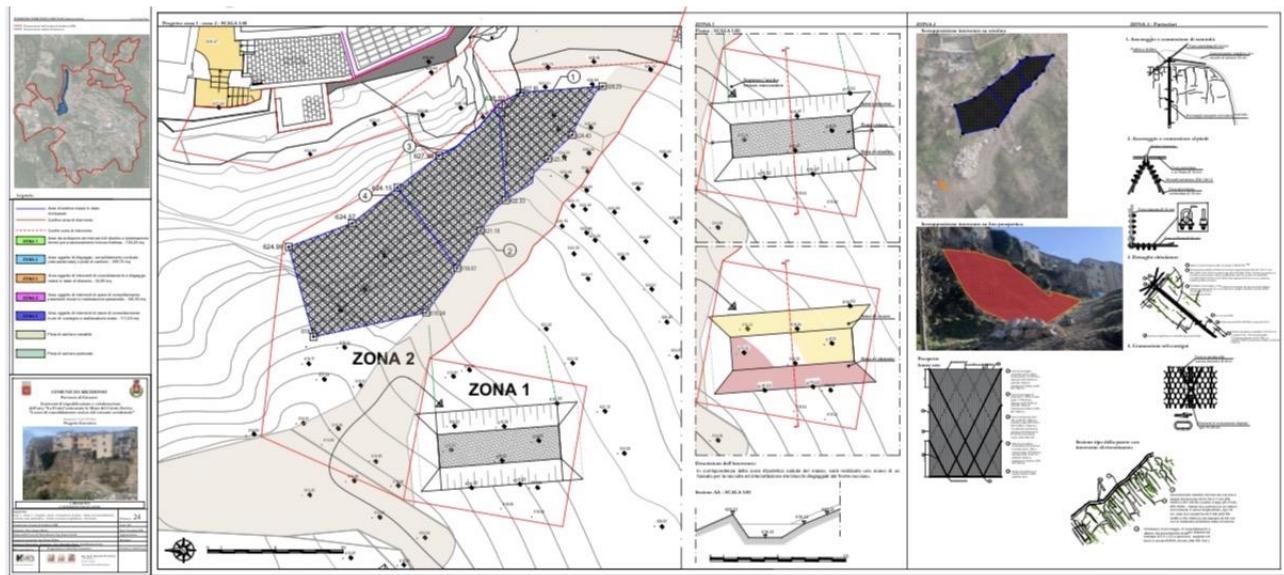


Fig. 40 Zona 1 – Zona 2 - Elab. 24 -Consolidamento corticale -rete paramassi e della trincea di arresto dei blocchi disaggiati

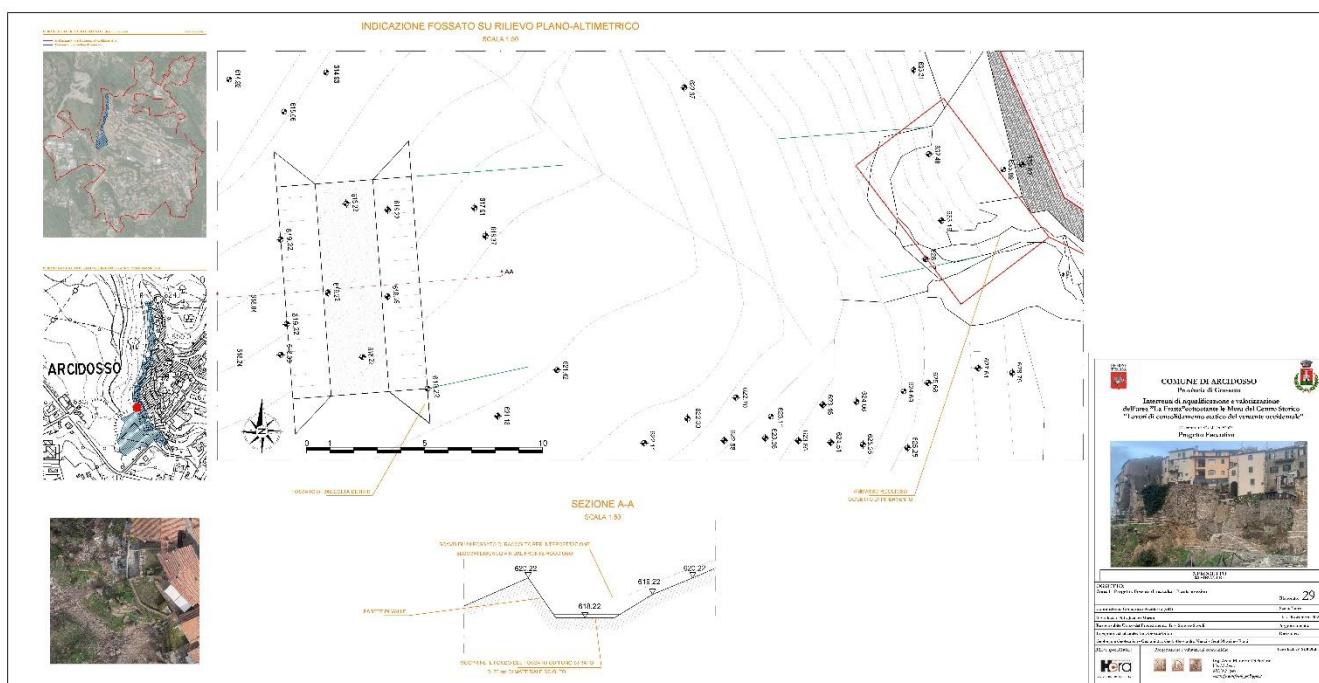


Fig. 41 Zona 1 Elab.29- Progetto Fossato di raccolta

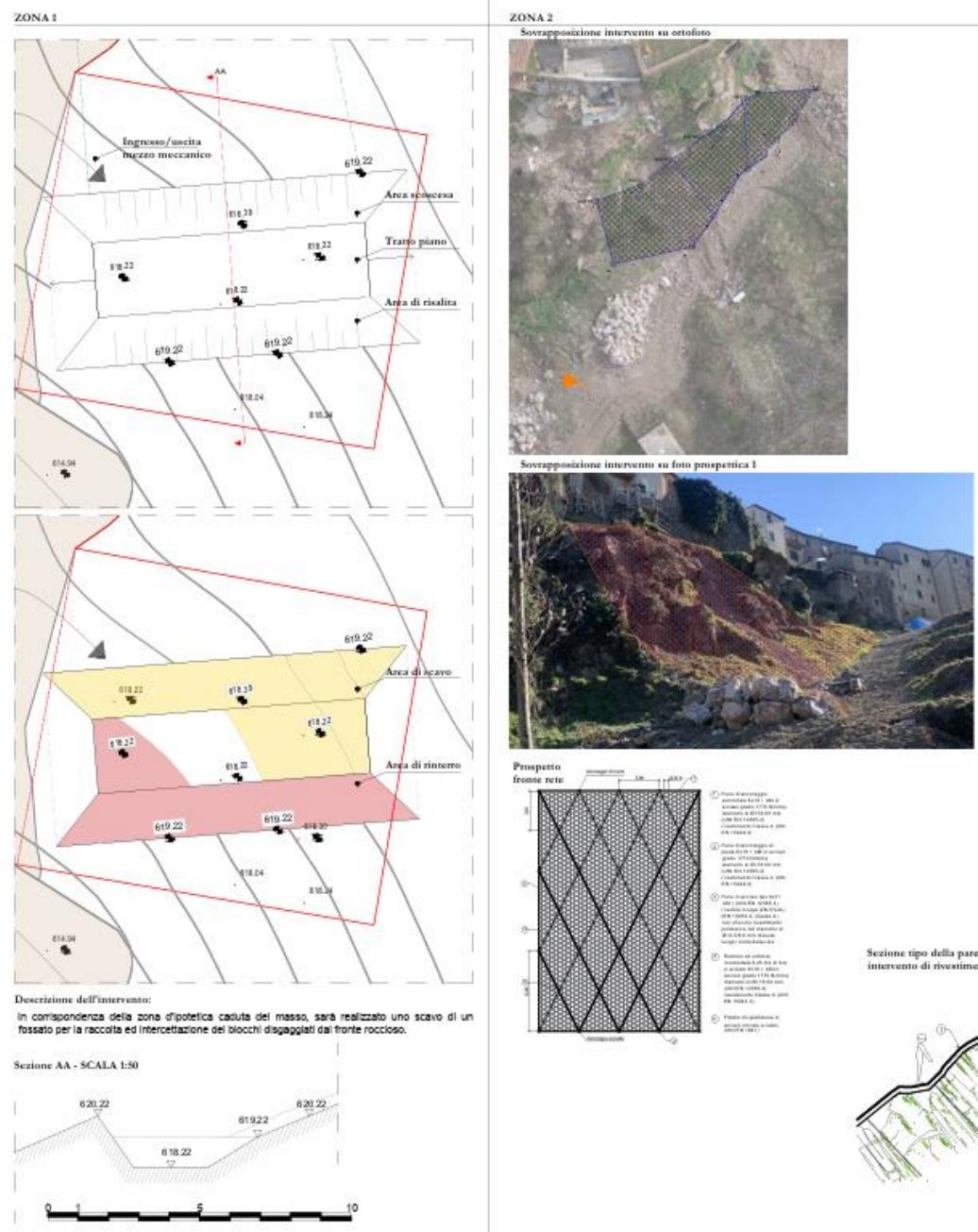


Fig.42 Zona 1 -Elab.24 Vallo paramassi – Particolari



5.3 Costruzione del muro di controscarpa quota 628,37

Gli interventi progettuali previsti nella Zona 5 interessano:

- a **quota 628,40 circa**, la costruzione della struttura in cemento armato preceduta dalla costruzione della palificata di fondazione a ridosso della parete rocciosa riferita all'imposta del muro di controscarpa corrispondente al primo gradino della scala in pietra, oggi incompleta, ivi realizzata in precedenza dall'Amministrazione Comunale.
- a **quota 633,50 circa**, il ripristino di un percorso di collegamento tra la piazza della Riconciliazione ed il Belvedere con accesso da Via Talassese che completa il camminamento di collegamento dell'area "La Fratta" con il Centro Storico fino a raggiungere la località Codaccio e oltre;
- a **quota 630,92 circa**, la costruzione della rampa di scale che congiunge il secondo ballatoio della scala in muratura esistente (due rampanti) con la quota del camminamento (passerella a sbalzo) alla quota 633,50 circa.

I tre interventi sono stati progettati rispondendo alle esigenze prioritarie strutturali e di messa in sicurezza di questa porzione del fronte Nord Ovest di Arcidosso soggetto ad un diffuso fenomeno di fratturazione della roccia, come puntualmente illustrato nelle Relazioni geologiche del dr. Nenci e della Hera srl.



Fig.43 Schema zona di intervento



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"**
Progetto esecutivo



Fig 44. Zona 5 – Nuvola di punti - Rilievo Area di costruzione del muro di controscarpa e sezione prospetto



Fig 45- Particolare della scala in muratura esistente

Il PFTE indicava come quota di imposta del muro di controscarpa 629,80 circa, mentre, dal rilievo topografico fornito dall'Amministrazione la quota di riferimento è pari a 628,37 circa, in aderenza al primo gradino della scala in muratura. Inoltre si legge che la fuoriuscita a sbalzo dal cantonale della roccia costituisce uno sbalzo naturale su cui poggia la parete muraria che risulta attualmente priva di condizioni effettive di sicurezza (vedi Fig 46-47-48-49).



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Fig 46 - 47 Veduta murazione in pietra : particolare massi fratturati



Fig 48 -49 Veduta massi fratturati Zona 4 e 5: particolare conci pericolanti

Al fine di porre rimedio a tale oggettiva situazione di pericolo, che vede parte della muratura sostenuta prevalentemente dal concio murario in questione. Il PFTE prevedeva la realizzazione di un pilastro/parete di sostegno da fondare su unico palo di fondazione. Su tale fondazione sarebbe stata eretta la parete pilastro culminante al di sotto dell'attuale appoggio naturale in pietra.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



Il PFTE prevedeva il rivestimento con pietra locale per la mitigazione dell'inserimento nella cortina prospettica esistente evitando un impatto paesaggistico realizzando una continuità con la parete naturale esistente.

Il presente progetto esecutivo, condividendo la diagnosi complessiva del dissesto ha previsto l'intervento di consolidamento di maggiore estensione affidando ad un muro in cemento armato l'azione di contrasto richiesta dallo stato di dissesto generale.

L'intervento progettuale relativo alla costruzione del richiamato muro di sostegno si è avvalso dei risultati delle indagini geologiche e geotecniche descritte in precedenza oltre che dai rilievi che hanno fornito le sezioni di maggiore rilevanza come riportato negli Elab.n. 6, 7, 8, 9.

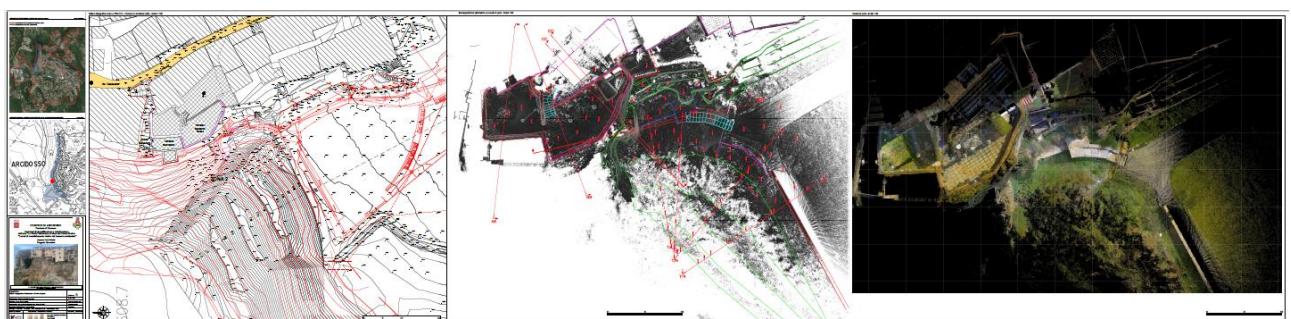


Fig. 50 Elab.6 Planimetria con individuazione delle linee di sezioni e Nuvola di punti



Fig. 51 Elab.7 Zona 4 e 5 - Sezioni topografiche AA, BB, CC, DD'



Fig. 52 Elab.8 Sezioni topografiche Sez.B-B', Sez.C-C', Sez.D-D'



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**

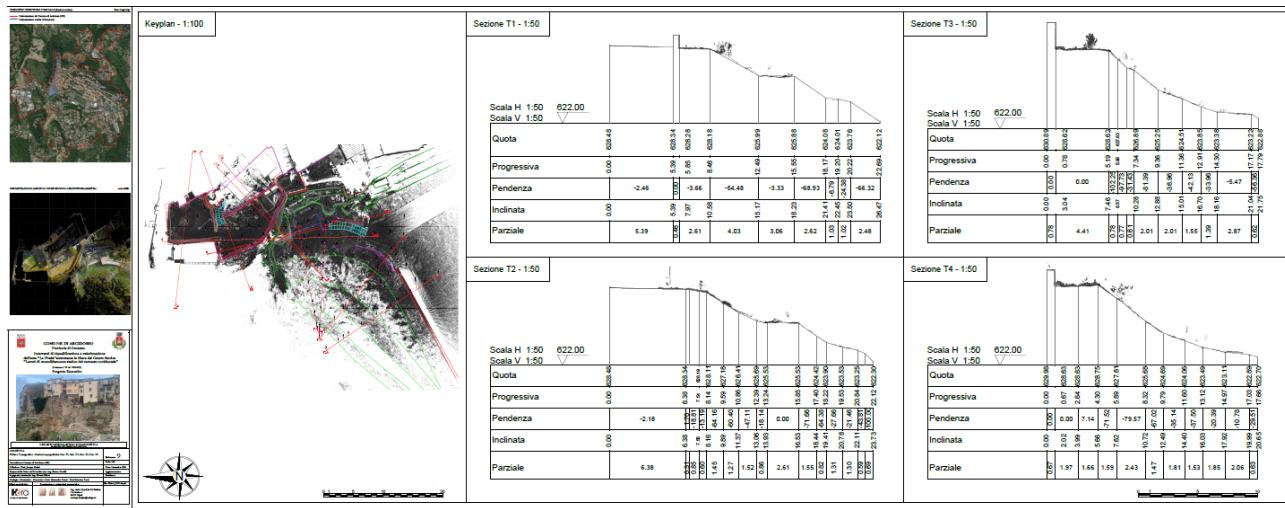


Fig. 53 Elab.9 Sezioni Topografiche T1,T2, T3,T4

Per la costruzione del muro è stata prevista una fondazione su pali necessaria per il superamento del banco costituito da riporto antropico dello spessore di circa 6 mt. (v. sondaggio geognostico geol. Nenci).

Il dimensionamento delle fondazioni e del muro di controscarpa sono state progettate dallo studio dell'ing. Giosuè Gifuni come riportato negli Elab.n.32, 33 (fig.54, 55).

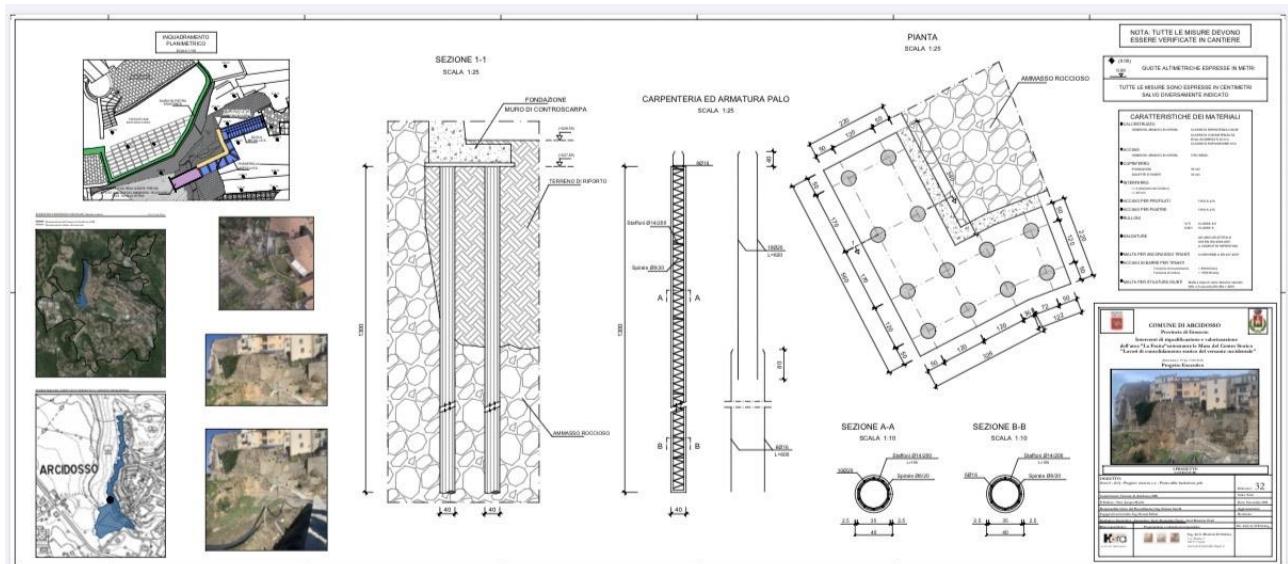


Fig. 54 - Elab.32 Progetto muro in c.a. - Pianta delle fondazioni con pali

L'ubicazione in pianta del muro di controscarpa è stata condizionata dalla irregolarità del profilo in pianta dell'ammasso roccioso che presenta un angolo di circa 100° tra il fronte prospiciente il fosso pluviale Arcidosso e il lato prospiciente la Piazza della Riconciliazione. Un "muro d'angolo" che richiede un allineamento alla parete rocciosa quanto più prossimo alla stessa anche a causa della presenza di vuoti significativi nella parte posteriore del muro. In considerazione di tale ulteriore criticità il progetto prevede di eseguire il getto in cls del



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



muro in più fasi a partire da una prima gettata del cls dell'altezza di circa 1,50 mt. Casserando la sola parte anteriore del muro e vibrando prolungatamente il materiale per assicurarsi la diffusione omogenea e capillare; analoghe successive Fasi (2) con la richiamata metodica esecutiva assicureranno la completa adesione della struttura in c.a. alla parete retrostante.

L'altezza del muro è stata calcolata, in conformità al PFTE, inglobando i massi maggiormente dissestati e sporgenti nel muro stesso per un'altezza pari a circa la metà del fronte del masso principale la cui quota è risultata compatibile anche con l'imposta del camminamento (passerella quota 633,54) e verificata nelle sezioni C- C^I - D - D^I.

Sempre ai fini di assicurare la prevenzione da possibili distacchi tra le quote 634,54 (camminamento/passerella) variabile fino a quota 634,33 e la quota variabile di imposta del muro sovrastante (terrazzo ristorante Bastarda Rossa) fino a quota 635,10 circa, è stato previsto un muro dell'altezza di circa 1 metro a contrasto dei paramenti a protezione dei passanti.

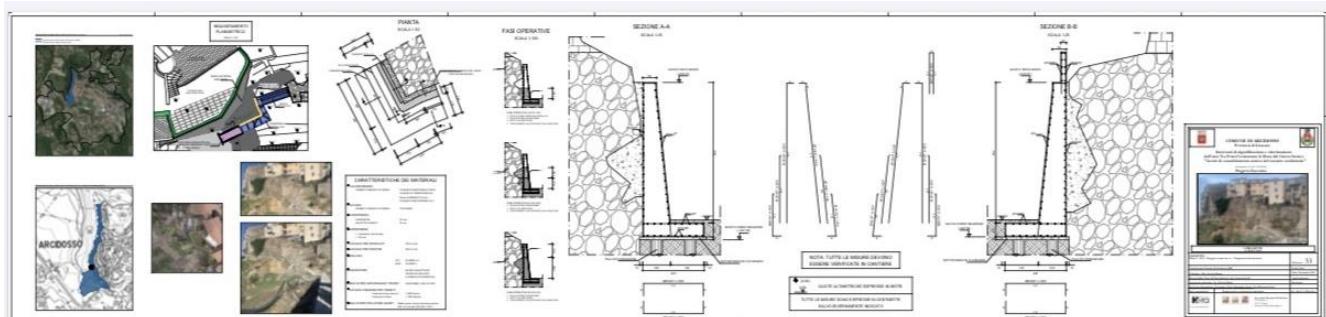


Fig.55 Elab.33 – Zona 5 Progetto muro di controscarpa in c.a

L'estradosso del muro di controscarpa, come meglio specificato di seguito, costituirà il camminamento di collegamento tra la Piazza ed il Belvedere, la parte aerea realizzata con profilati HEA ricoperti con pannelli in ferri tipo orsogril.

Gli elaborati progettuali di realizzazione del muro sono appresso riportati:

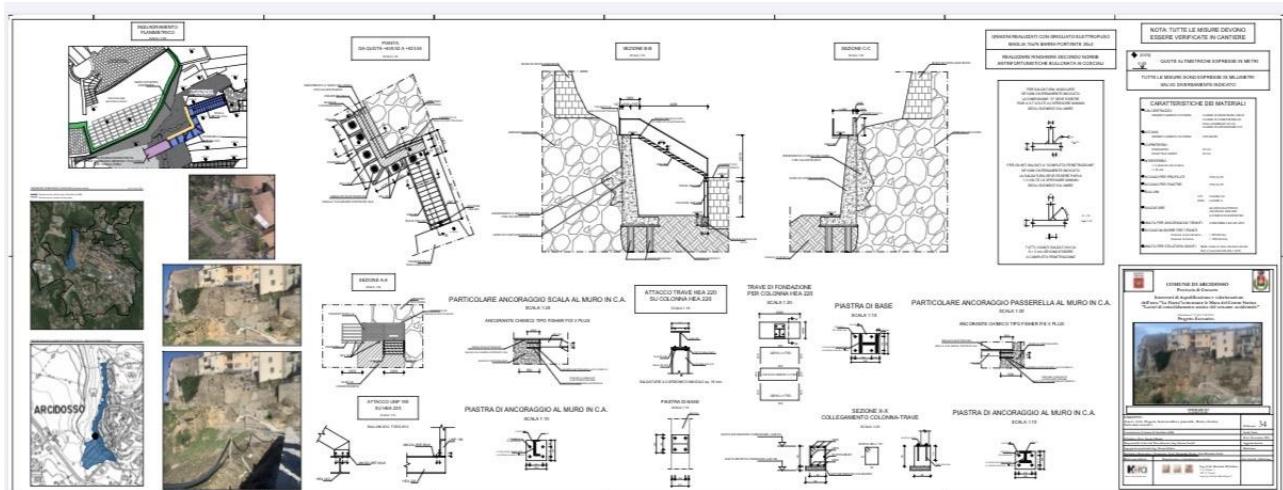


Fig .56 Elab.34 Progetto scala metallica e passerella



5.4 - Zona 5 - Realizzazione della rampa di scala in acciaio, della passerella e del camminamento (sentiero) (Zona 4 e 5)

Per quanto concerne la realizzazione del camminamento di collegamento tra Piazza della Riconciliazione e il Belvedere, con prosieguo fino alla località Codaccio secondo il progetto dell'Amministrazione Comunale, esso si svilupperà alla quota 634,50 circa, con variabilità altimetrica ed in parte articolato sul terreno con accesso, per chi viene da Via Talassese attraverso la scalinata che porta al Belvedere quota 638,08 rilevata sul ballatoio del Belvedere (pozzetto ivi ubicato); scendendo una breve rampa di scale si raggiunge la quota 637,20 che si ricongiunge con la quota 635,80 raggiungendo un camminamento già esistente. Da tale quota si raggiunge la quota 634,86 rilevata in corrispondenza dell'ammasso roccioso in prossimità dello spigolo che svolta verso la nuova rampa di scale in acciaio di progetto .

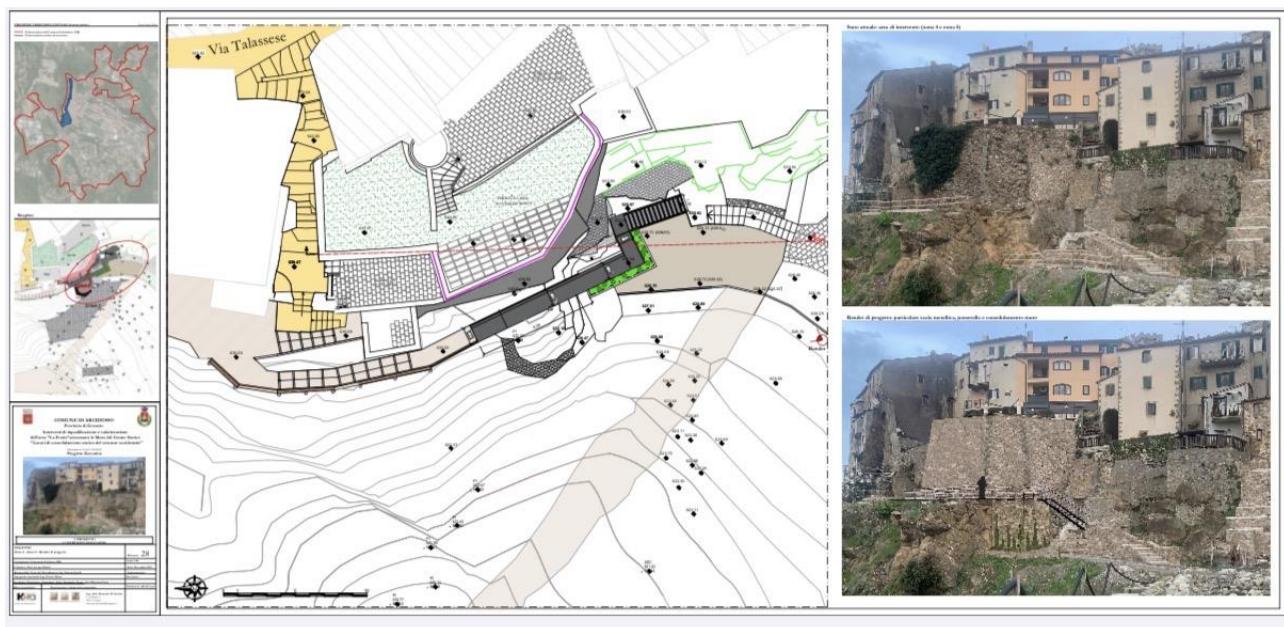


Fig .57 Elab.28 Zona 4 -Zona 5- Render di progetto

Il camminamento quindi, è previsto su terreno nel tratto tra la discesa del Belvedere (quota 638,07) e l'ammasso roccioso (quota 634,86); mentre, da tale punto, svoltando a sinistra per chi viene dal Belvedere, il tratto sarà realizzato parzialmente aereo fino alla quota del ballatoio di imbarco della nuova scala in acciaio corten (quota 633,54).

Il tratto del camminamento sarà protetto da una ringhiera in legno di castagno analoga a quelle già esistenti; mentre, per la parte “aerea” a sbalzo sulla quota 628,37 è previsto in lamiera tipo “orsogrill”. Si precisa che per la parte di camminamento sovrastante l'ammasso roccioso di cui all'intervento descritto al paragrafo 5.2 – Zona 3 si è tenuto conto delle raccomandazioni riportate nella Relazione Geologica (dott. Nenci) circa la necessità di verificare preliminarmente il carico su di esso. Alternativamente si proseguirà con la passerella sospesa anche in corrispondenza del detto ammasso roccioso.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Fig. 58. - Zona 5: Progetto Muro - Scala metallica e passerella

Dalla quota 633,54 della passerella ci si immette alla rampa di scale in acciaio che congiunge la quota 630,92 del secondo ballatoio in muratura della scala esistente che scende verso la quota 628,37 (Piazza della Riconciliazione).

La rampa di scale è costituita da 15 alzate da cm. 17,5 (compreso ballatoio) realizzate sempre con pannelli tipo orsogril e ringhiera in corten come indicato nell'Elab. 27 "Zona 5: Progetto Muro - Scala metallica e passerella: Pianta e Sezione Particolari, Fotoinserimento"



Fig. 59. Elab.n. 27 - Zona 5: Progetto muro e scala metallica



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Il dimensionamento delle strutture è riportato nell'Elab.n.35 ove si rileva che l'appoggio della scala in corrispondenza del ballatoio esistente è realizzato appoggiandola ad una trave ed un pilastro fondato su plinto isolato con piastra tirofondata posto in asse alla scala.

I particolari costruttivi sono riportati negli elaborati grafici e descrittivi relativi alla Reazione di calcolo (Elab.35).

Il PE prevede a quota 633,54 che la rampa metallica venga collegata alla sommità del muro di controscarpa a mezzo travi HEA a sbalzo ancorate al detto muro al quale sono collegate con piastre tirafondate e bullonate.

PARTICOLARE ANCORAGGIO SCALA AL MURO IN C.A.

SCALA 1:20

ANCORANTE CHIMICO TIPO FISHER FIS V PLUS

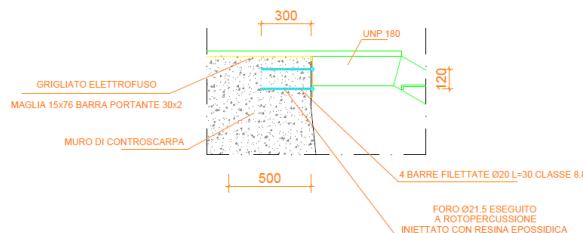


Fig. 60. Particolare ancoraggio scala al muro in c.a.



Fig.61 Zona 5 Sviluppo planimetrico della passerella sospesa



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



5.5 Consolidamento del muro di sostegno in pietra (sottostante il ristorante Bastarda Rossa (Zona 4))

Il PFTE prevede di realizzare il consolidamento delle due pareti in muratura sottostanti il terrazzo del ristorante denominato "Bastarda Rossa" prevedendo un rivestimento con rete paramassi come descritto nella Relazione tecnica illustrativa dell'Aprile 2024 di seguito riportato:

Zona 4 da quota 629,60 a quota 630,20

L'intervento riguarda il fronte in muratura sovrastante sia l'area dell'edificio murario naturale in pietra dominato dal grande masso fratturato sovrastante sia il fronte prospiciente il Piazzale della Conciliazione. L'intervento 4 si riferisce alla parte più alta del fronte con sovrastante un ampia terrazza ristorante a quota 634,15 circa.

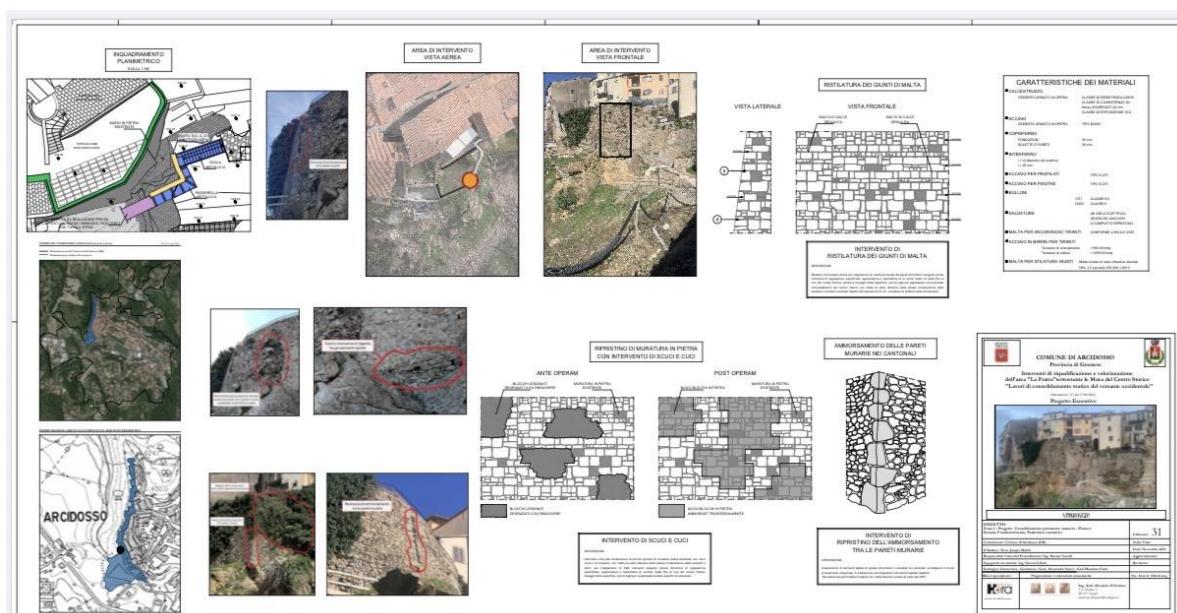


Fig. 62 –Elab.n. 31 - Zona 4 - Area oggetto di interventi di opere di consolidamento di paramenti murari

Si prevede anche la realizzazione di un cordolo di cemento a quota 629 circa, armato con barre d'acciaio inghiseate orizzontalmente alla muratura esistente che verranno piegate a staffa e inglobate nella trave di progetto perimetrale sottoposta al muro esistente perimetrale.

L'intero prospetto verrà servito da andito di sicurezza a tubi e giunti, necessario per le operazioni di smontaggio e montaggio delle pietre pericolanti, opere di sostituzione ed eventuali interventi di consolidamento statico della parete retroposta ivi compreso l'eventuale posa di rete di sicurezza chiodata (vedi tav. 4 fig. 18).

Il presente progetto esecutivo, anche sulla base dei rilievi ed accertamento svolti dalla HERA srl e condotti rispettivamente dal geom. M. Bisdomini e dal Dr. M. Fanti, oltre che in considerazione delle precedenti analisi geologiche ha acquisito ulteriore elementi conoscitivi atti a consentire la realizzazione di un diverso consolidamento statico del muro esistente.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Infatti, la relazione geologica ha fornito la diagnostica utile a tracciare (prevedere) l'andamento del profilo dell'ammasso roccioso retrostante il muro in questione. Tali indagini sono state svolte effettuando alcune perforazioni sul terrazzo.

Le indagini svolte dal Geologo dr. Nenci nelle zone retrostanti il muro della terrazza del ristorante inerenti l'area posta a tergo del muro di sostegno del ristorante effettuate appena a monte del muro di sostegno (DM1 – DM3) mostrano la presenza di un riporto con caratteristiche meccaniche eterogenee e sono andate a rifiuto alla profondità rispettivamente di 3,90 m e 3,40 m mentre le due realizzate al limite di monte del giardino (DM2 e DM4) evidenziano sempre un terreno superficiale/ riporto molto eterogeneo e sono andate a rifiuto alla profondità di 2,50 m e 2,40 m.

Per la zona retrostante il muro del ristorante, le prove eseguite immediatamente a monte del muro di sostegno (DM1 e DM3), hanno restituito rifiuto rispettivamente a 3,90 m e 3,40 m di profondità. Le prove realizzate al limite a monte del giardino (DM2 e DM4) hanno restituito rifiuto rispettivamente a 2,50 m e 2,40 m di profondità. Queste indagini andranno confrontate con il risultato della sismica e della rifrazione.

Allegato 2: Report prove penetrometriche

Documentazione fotografica

DM1



DM2



DM3



DM4



*Fig 63 Zona 4 – Indagini geologiche a quota calpestio del terrazzo del ristorante “Bastarda rossa”
(foto Geol.Nenci)*



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



L'ubicazione delle prove effettuate nell'ambito della presente indagine sono riportate nelle seguenti immagini tratte dall'analisi condotta dal Geologo dr. Nenci.



Fig.64 Zona 4 – Ubicazione delle indagini

Sono state altresì, considerate le valutazioni formulate dal Geologo Massimo Fanti (HERA srl) sempre in merito all'ambito in questione le cui conclusioni sono così sintetizzate:

“Dall'elaborazione e dall'interpretazione delle indagini eseguite sul sito di studio è stato possibile determinare il modello geotecnico di riferimento.

Nello specifico sono state riconosciute 4 unità geotecniche

- *U.G.1 - Terreno di riporto eterogeneo del terrazzo del ristorante*
- *U.G.2 - Terreno di riporto eterogeneo alla base della scarpata*
- *U.G.3 - Arenaria fratturata*
- *U.G.4 - Arenaria integra o poco fratturata*

L'unità 1 è stata caratterizzata con i parametri geotecnici ricavati dall'elaborazione e dall'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche eseguite sul terrazzo del ristorante.

L'unità 2 è stata caratterizzata con i parametri geotecnici ricavati dall'elaborazione e dall'interpretazione delle prove SPT eseguite nei sondaggi geognostici alla base della scarpata e del campione prelevato dal sondaggio SI_2021.

L'unità 3 è stata caratterizzata con la classificazione dell'ammasso roccioso di Beniawsky sull'affioramento alla base della scarpata.

L'unità 4, non avendo dei dati diretti, è stata caratterizzata considerando, in maniera cautelativa, un debole aumento percentuale dei parametri dell'unità 3”.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



Nella stessa relazione viene così schematizzato il profilo delle quattro unità geotecniche dal Geologo Fanti.

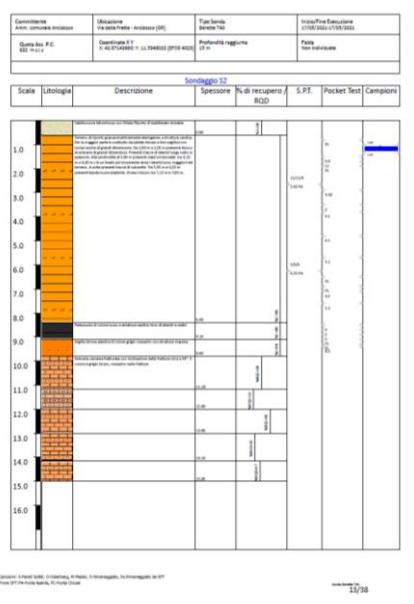


Fig. 65 Profilo geologico S1(Geol.Nenci)

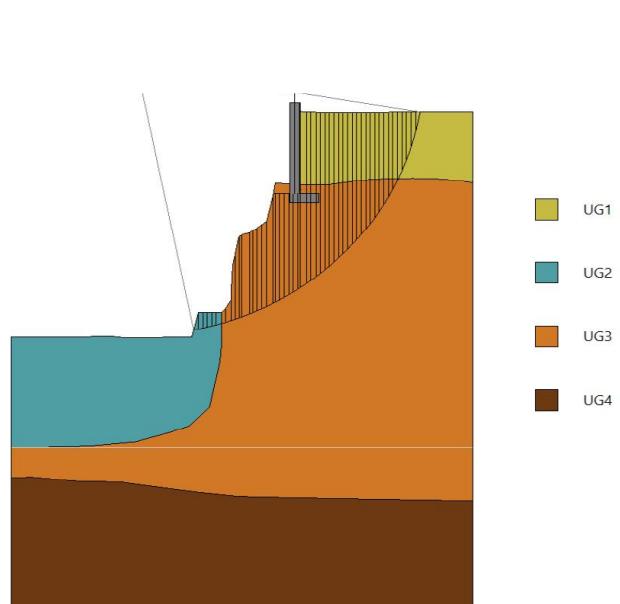


Fig. 66 Zona 4 profilo delle quattro unità geotecniche dal (Geol. Fanti)

Inoltre, l'analisi dei profili topografici effettuata comparando le sezioni realizzate dalla HERA Srl non ha fornito disallineamenti verticali significativi rispetto anche alla originaria inclinazione del profilo del muro sottostante il ristorante di seguito si riportano alcune restituzioni topografiche delle sezioni elaborate da HERA srl oggetto dell'analisi effettuata.

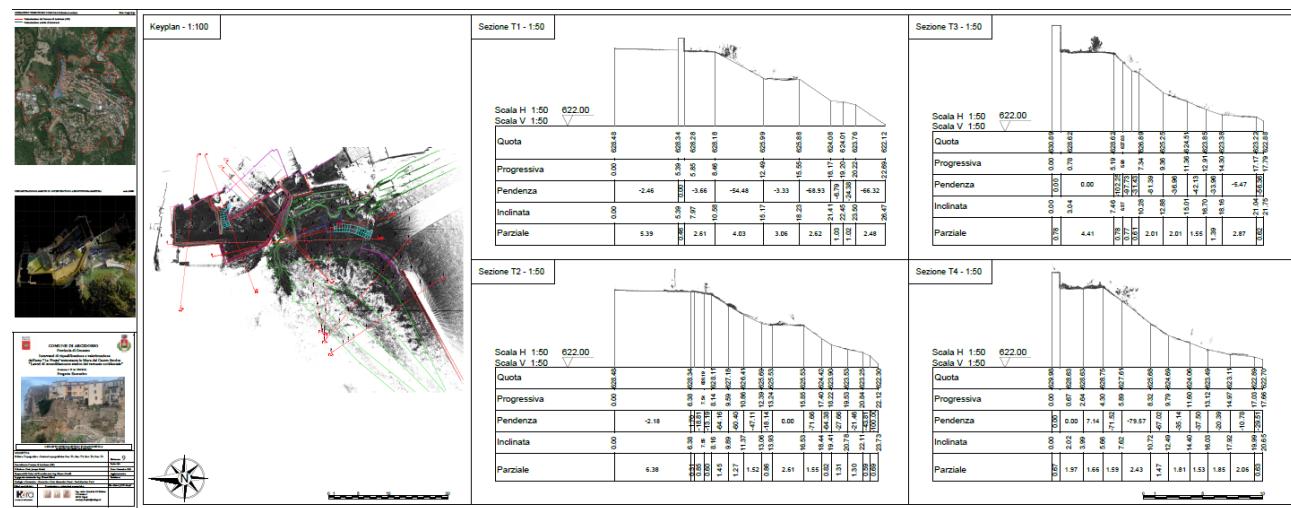


Fig. 67 Elab. n. 9 – Sezioni topografiche. T1, T2, T3, T4

Dalle indagini geologiche e dai rilievi grafici e fotografici effettuati si riscontra che il dissesto del muro in questione trova le sue cause in un insieme di concasse prima tra tutte la assenza di manutenzione quale la mancata prevenzione dell'attecchimento



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



di vegetazione infestante sviluppatasi in numerose connessioni tra i conci murari; infiltrazioni d'acqua meteoriche che attraverso il piano di calpestio del terrazzo del ristorante il cui assorbimento risulta ridotto in quanto oggi interamente pavimentato, anche se con possibilità di parziale assorbimento hanno aumentato il deflusso esterno dell'acqua. Ulteriore e significativa causa del dissesto è rappresentata dalla vetustà del muro che richiede interventi periodici soprattutto per la sigillatura dei giunti tra i conci murari da effettuarsi sotto squadro con malta di cemento idonea e in alcuni casi con interventi murari mirati alla sostituzione o al scuci e cuci della maglia muraria.

Il complesso di tali fenomeni, in uno ai dissetti relativi alle fratturazioni presenti sulla dorsale nordovest del Comune di Arcidosso, costituiscono le concuse del generale grado di deperimento dei luoghi.

Gli interventi previsti dal presente progetto esecutivo intendono migliorare le condizioni generali strutturali eseguendo appunto le richiamate opere di riqualificazione muraria attraverso la ricostituzione dei giunti strutturali della muratura con particolare riferimento agli interventi murari di ammorsamento tra le pietre angolari costituenti gli spigoli di curvatura (cuspidi) del muro, rispettandone le inclinazioni e la geometria attuale. Le dette opere saranno precedute da una attenta pulizia di diserbamento necessarie per impedire la fioritura di vegetazione spontanea.

Il progetto prevede anche lo smontaggio di parti del paramento murario con accantonamento dei materiali, pulizia e ricollocamento in opera a squadra e piombo. L'intervento di smontaggio e rifacimento del muro sarà eseguito nel rispetto della geometria attuale dello stesso con particolare cura per la tessitura della muratura e della chiusura dei giunti da realizzarsi in "sottosquadro" con malta di cemento idonea affinché il risultato finale soddisfi i criteri di stabilità del muro, sicurezza e compatibilità paesaggistica.

Successivamente alla fase di riqualificazione muraria delle pareti si procederà ad un processo di riempimento delle fessurazioni e dei vuoti retrostanti la parete e, quindi i conci costituenti il muro, nonché dei meati e dei vuoti presenti tra il muro e la superficie terreno/roccia. Il consolidamento in questione è previsto attraverso la realizzazione di fori verticali del diametro di 80/100 mm da eseguirsi lungo il perimetro della terrazza a distanza di 1,50 m circa profondità di circa metri quattro.

Attraverso i detti fori verrà iniettata malta liquida a dosaggio crescente di cemento additivato secondo le seguenti fasi:

Fase 1

- colatura a mezzo beveronata di acqua e cemento al 40% per lavaggio e controllo fuoriuscita dalla parete del liquidò iniettato.

- Nuova sigillatura dei punti percolanti ancora dopo il getto di lava

Fase 2

- ulteriore beverone con dosatura a maggiore quantità di cemento nella percentuale del 60/70% da eseguire in fasi cadenzate finalizzate a consentire la completa chiusura delle fratture esistenti.

- ricarica del getto in una o più colature di getto successive

Fase 3

- verifica dell'avvenuto completamento del trattamento di coesione muraria attraverso introduzione di telecamere di ispezione nelle tubazioni



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



Le tre fasi saranno articolate in tempi diversi nell'arco di 15/20 giorni dall'inizio delle stesse e stabilite sulla base della risposta che il processo realizzativo fornirà rispetto al sistema muratura/ammasso roccioso/terreno, in corso d'opera.

Va ancora considerato che la base di appoggio del muro si presenta direttamente realizzata sull'ammasso roccioso stesso p ad una quota variabile letta attraverso le restituzioni dei profili topografici delle sezioni BB, CC, DD effettuate dalla Hera Srl; tale circostanza

impedisce la realizzazione di un cordolo armato continuo in calcestruzzo da eseguire a piccoli tratti al di sotto del detto muro che consenta la distribuzione del carico in maniera omogenea. In luogo di tale cordolo di base potranno realizzarsi tratti puntuali di non meno di 1,50 m nelle zone che ne consentono sia la realizzazione che il miglioramento della stabilità senza l'alterazione dell'equilibrio esistente.

Gli interventi previsti sono da considerarsi tutti puntuali e rientrano nella tipologia dello NTC 2018, capitolo otto, riferiti alle strutture esistenti sulle quali vengono realizzati interventi che non alterano il comportamento globale.



Fig. 68 Zona 4 -Rilievo fotografico intervento di integrazione del tessuto murario (scuci e cuci)



Fig. 69, 70-. Zona 4 -Rilievo fotografico intervento di integrazione del tessuto murario (scuci e cuci)



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



Fig.71 Zona 4 Rilievo fotografico sottostante il ristorante – Quadro lesionativo particolare distacco tra le pareti murarie

5.6 Opere di completamento

Costituiscono opere di completamento agli interventi strutturali previsti dal presente progetto esecutivo sia le opere di finitura necessarie alla fruibilità e funzionamento dei luoghi sia le opere impiantistiche ad esse strettamente connesse.

Tra le opere di finitura sono state previste: le pavimentazioni delle aree di accesso alle scalinate a quota 628,34 e lato Belvedere; fiorire lungo il perimetro del nuovo muro in cemento armato per la mitigazione dell'impatto visivo ottenuto anche con l'inserimento di piante di medio ed alto fusto ; la realizzazione di rivestimento in pietra locale sulla superficie del muro in calcestruzzo; la realizzazione di corrimano in legno di castagno o in ferro corten lungo i percorsi, per la sicurezza dei visitatori, da collocarsi lungo le rampe delle scale ed il camminamento sia nella parte a sbalzo sia nei percorsi su terreno.

Per gli impianti è stata prevista una alimentazione di acqua per pulizia ed innaffiamento da ubicare a quota 628,34.

Per l'impianto elettrico, esso sarà alimentato dall'attuale quadro elettrico esistente presso la terrazza Belvedere e costituito da un'unica linea elettrica dal quadro fino alla scala di accesso alla piazza che alimerterà i corpi illuminanti ubicati lungo il percorso del camminamento secondo le indicazioni di progetto

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane sono stati previsti tubi di scarico di sezione adeguata, griglie in ghisa di raccolta dell'acqua e gavete di convogliamento. L'acqua verrà smaltita nella rete esistente e ove compatibile direttamente assorbita a dispersione naturale nel terreno circostante.



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"**
Progetto esecutivo

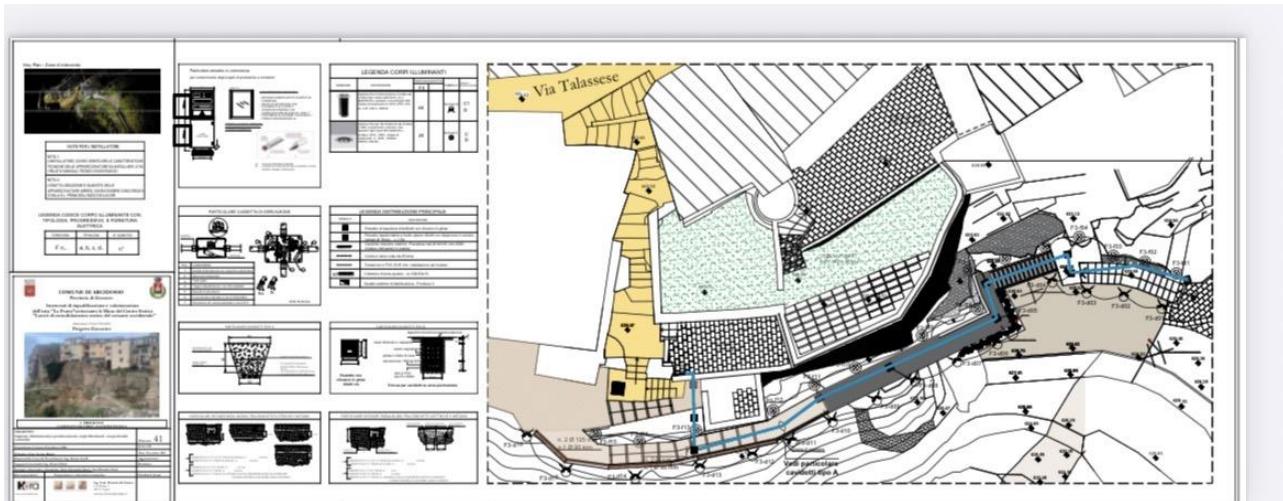


Fig.72 Elab.41 Progetto impianto elettrico -illuminotecnico

6. Costi di intervento

La stima degli interventi da porre a base di gara per i lavori di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta" sottostante le Mura del Centro Storico inerente i "Lavori di consolidamento statico del versante occidentale" è stata articolata con:

- a) computo metrico lavori
- b) computo metrico per oneri della sicurezza.

Il computo metrico lavori ammontante ad € 358.576,78 è composto da n. 94 voci ed è suddiviso nelle cinque aree di intervento definite nel progetto esecutivo con attribuzione delle singole categorie d'opera; oltre le somme a disposizione dell'Amministrazione per complessivi € 268.646,80 per complessivi € **713.866,51**.

Il relativo elenco prezzi è composto da n. 61 prezzi così distinti:

n. 12 prezzi desunti dal Prezzario Regione Campania anno 2025;

n. 3 prezzi da analisi prezzi;

n. 46 prezzi desunti dal Prezzario Regione Toscana provincia di Grosseto anno 2025.

Il computo metrico sicurezza ammontante ad € 86.642,93 si compone di n. 31 voci ed il relativo elenco prezzi è composto da n. 29 così distinti: n. 28 desunti da prezzario Regione Toscana provincia di Grosseto anno 2025; n. 1 prezzo da analisi prezzi.

Di seguito il riepilogo delle suddivisioni:

RIEPILOGO CATEGORIE LAVORI

Categoria		Descrizione	Importo	Sicurezza	Totale	Inc. %
Categoria prevalente	OG 1	Edifici civili e industriali	216 542,50	52 323,18	268 865,68	60,39%
Categoria specialistica	OG 13	Opere ingegneria naturalistica	61 650,54	14 896,62	76 547,16	17,19%
Categoria specialistica	OS 12-B	Barriere paramassai	80 383,74	19 423,13	99 806,87	22,42%
Totale			358 576,78	86 642,93	445 219,71	100,00%



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



COMUNE DI ARCIDOSO	
Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta" sottostante le Mura del Centro Storico	
Quadro economico riepilogativo progetto esecutivo	
A - IMPORTO A BASE DI GARA	
1 - Importo lavori soggetto a ribasso:	
1.1 - Intervento fondo valle (zona 1)	15 312,63 €
1.2 - Intervento fondo valle (zona 2)	106 917,41 €
1.3 - Intervento masso fratturato e roccaglia laterale (zona 3)	35 924,66 €
1.4 - Intervento alla parete esistente (zona 4)	93 569,46 €
1.5 - Muro di sostegno, pali, scala e passarella (zona 5)	106 852,62 €
Totale lavori	358 576,78 €
di cui importo manodopera	
2 - Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	86 642,93 €
TOTALE LAVORI	445 219,71 €
B - SOMME A DISPOSIZIONE	
b1 - Indagini e rilevamenti specialistici	16 949,00 €
b2 - Spese tecniche prog. DI + d.op	55 769,23 €
b3 - Imprevisti 5%	22 260,99 €
b4 - Lavori in amministrazione diretta compresi oneri discarica	8 490,00 €
b5 - Incentivi per funzioni tecniche	8 904,39 €
b6 - Accantonamenti per revisione prezzi	26 713,18 €
b8 - Contributo ANAC	250,00 €
b9 - CNPAIA 4%	2 230,77 €
B10 - IVA	
B10.1 - IVA su lavori	97 948,34 €
B10.2 - IVA su indagini	3 728,78 €
B10.3 - IVA su spese tecniche	12 760,00 €
B10.4 - IVA su imprevisti	4 897,42 €
B10.5 - IVA su lavori in amministrazione diretta e oneri discarica	1 867,80 €
B10.6 - IVA su accantonamenti per revisione prezzi	5 876,90 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	268 646,80 €
TOTALE GENERALE	713 866,51 €



7. Cronoprogramma

Il cronoprogramma come è noto:

- stabilisce la durata dei lavori, e quindi del contratto stesso, e deve essere utilizzato per stabilire l'importo delle eventuali garanzie fideiussorie bancarie o assicurative che l'impresa deve fornire alla stazione appaltante;
- costituisce la base per l'aggiornamento dei prezzi secondo le modalità del prezzo chiuso ai sensi del Codice dei contratti (D.lgs 163/2006) all'art.133 e s.m.e.i;
- controlla la fase di esecuzione dei lavori.

Tale documento consiste in un diagramma finanziario dell'opera, esso determina la distribuzione delle spese di esecuzione nel tempo e prevede anche le date degli stati di avanzamento dei lavori.

Nella forma più semplice il cronoprogramma può essere realizzato mediante una tabella a due colonne in cui si riportano i periodi di riferimento e gli importi che si prevede di impegnare durante il corrispondente periodo. Per renderne tuttavia più immediata la consultazione viene effettuata una rappresentazione grafica, utilizzando un diagramma cartesiano o un diagramma di Gantt.

Il diagramma di Gantt è un grafico nel quale ogni corpo d'opera o categoria di lavoro viene rappresentato da una barra la cui lunghezza è determinata dalla durata dell'esecuzione.

Ai sensi della normativa vigente in materia, il diagramma viene integrato con gli importi parziali progressivi la cui erogazione è prevista per il periodo di riferimento. Tali dati ulteriori vengono di norma riportati al di sotto dell'asse delle ascisse e possono essere graficizzati contestualmente alla programmazione dei lavori. Il P.E. nel rispetto del PFTE, fornisce uno sviluppo articolato in 270 gg. (9 mesi) e n.5 macro categorie di lavori comprese l'installazione dell'impianto di cantiere. Sono previste n. 2 squadre da 3 persone in cantiere composte da: 1 operaio comune + 1 operaio qualificato + 1 operaio specializzato il loro compenso è stato dedotto dal costo orario del Prezzario Regione Toscana anno 2025.

Il PFTE contiene le prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza con i seguenti contenuti minimi:

- a) identificazione e descrizione dell'opera, esplicitata con:
 - 1) localizzazione del cantiere e descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere;
 - 2) descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali effettuate;
- b) relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione degli effettivi rischi naturali e antropici, con riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere, nonché alle lavorazioni interferenti, ivi compresi i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, nei cantieri interessati da attività di scavo, nonché dall'esecuzione della bonifica degli ordigni bellici ai sensi delle disposizioni vigenti in materia, ove valutata necessaria;
- c) scelte progettuali e organizzative, procedure e misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni;
- d) stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare, sulla base degli elementi di cui alle lettere da a) a c) del presente comma, e del



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



punto 4 dell'allegato XV al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, secondo le modalità del calcolo sommario di cui all'articolo 16 del presente allegato.

Pertanto sono state prese in considerazione le seguenti lavorazioni:

1. Strutture di fondazione
2. Pali trivellati
3. Consolidamenti e risanamenti
4. Allargamento fondazioni
5. Consolidamento di murature
6. Iniezioni di cemento ad alta pressione in terreni
7. Ripresa di lesioni su muratura
8. Riprese di murature (scuci-cuci)
9. Murazioni e sottomurazioni
10. Consolidamento costone roccioso
11. Disgaggio
12. Esecuzione briglie attenuatrici
13. Esecuzione barriere paramassi
14. Posa resi su pareti rocciose
15. Opere di ingegneria naturalistica
16. Decespugliamento e taglio forestale
17. Posa in opera di strutture in legname
18. Posa in opera di muri di sostegno in pietrame
19. Risezionamento del profilo del terreno
20. Riempimento con materiale inerte
21. Scogliera rinverdita
22. Scavi e rinterri
23. Scavi a sezione obbligata a macchina e a mano
24. Scavi di sbancamento a macchina e a mano
25. Tracciamenti
26. Sistemazioni esterne e opere di giardinaggio
27. Delimitazione lavori
28. Pavimentazioni esterne



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"**
Progetto esecutivo

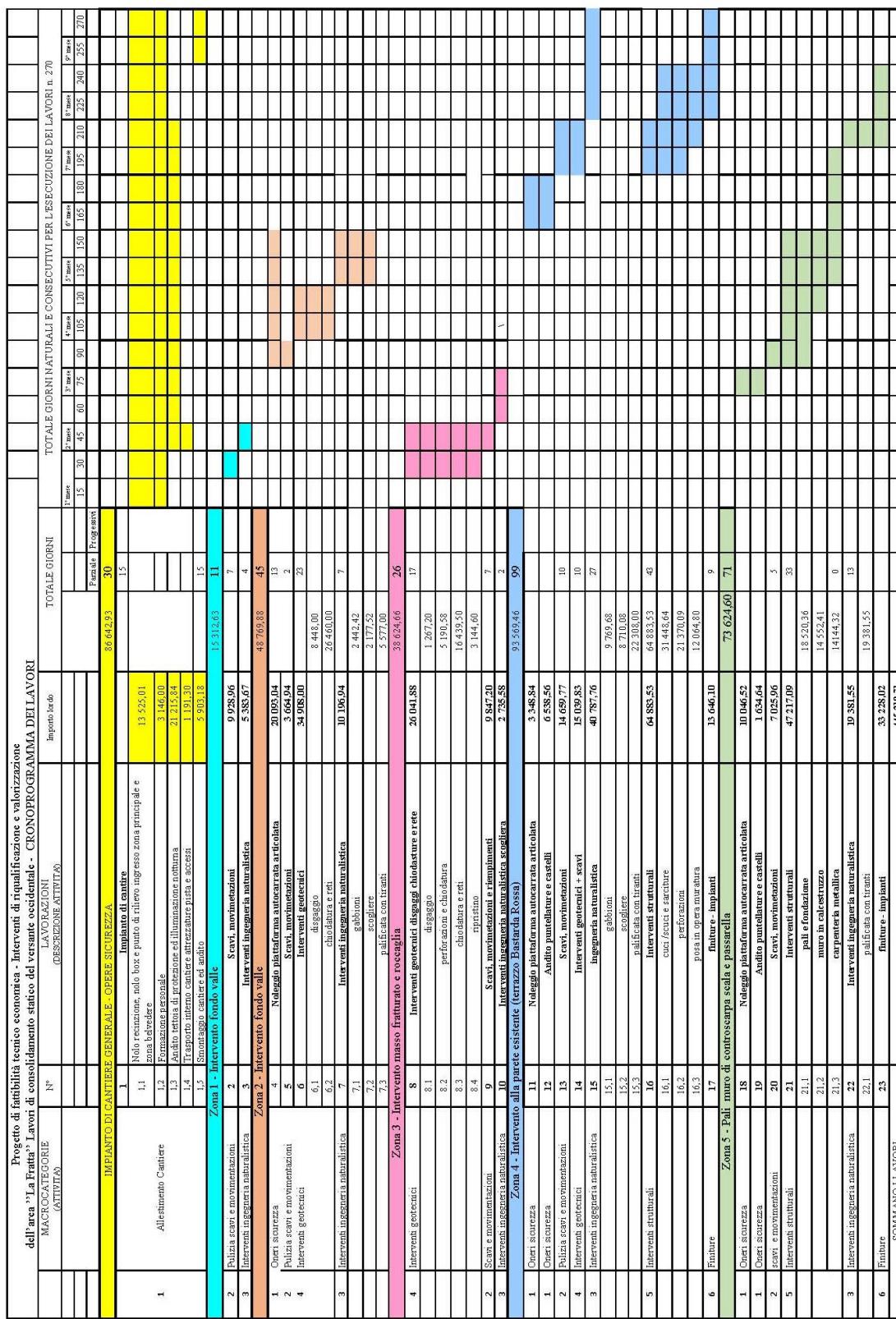


Fig.73 Cronoprogramma



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



8. Elenco Elaborati

La progettazione esecutiva, ai sensi della vigente normativa per gli appalti pubblici, individua congiuntamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante.

Il progetto è costituito da 59 elaborati grafici, tecnici, descrittivi, economici (in varie scale) il cui elenco è di seguito riportato.

Tutti gli elaborati sono stati riportati su supporto informatico (CD); gli elaborati grafici sono prodotti con software AUTOCAD versione 2025 gli elaborati descrittivi (relazioni e capitolati) sono stati prodotti con software WORD. Gli elaborati relativi alla computazione estimativa ed al cronoprogramma del progetto sono stati realizzati con il software PRIMUS Nex Generation, ma riportati su CD in formato PDF. Si precisa che gli elaborati sono distinti sia per numerazione, sia per tipologia suddivisi in ambiti tipologici (1. Inquadramento; 2.Rilievi specialistici e diagnostica; 3. Progetto; 4 Elaborati contabili; 5. Piano di sicurezza e coordinamento; 6.Cronoprogramma).

COMUNE DI ARCIDOSSO (GR)			
Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta" sottostante le Mura del Centro Storico			
Lavori di consolidamento statico del versante occidentale			
ELENCO ELABORATI PROGETTO ESECUTIVO			
N	Elab.		Scala
1	EE	Elenco Elaborati	A4
2	RETI	Relazione tecnico illustrativa	A4
1. INQUADRAMENTO			
3	INQ	Inquadramento urbanistico - Stralcio PUC - Stralcio Catastale - Area di intervento	Varie
4	IST	Inquadramento su ortofoto tratto da Google Earth anno 2025	Varie
2. RILIEVI SPECIALISTICI E DIAGNOSTICA			
2.1 RILIEVO TOPOGRAFICO			
5	RITO.01	Rilievo topografico: Planimetria Quotata	1:200
6	RITO.02	Rilievo topografico: Planimetria e Nuvola di Punti	1:50
7	RITO.03	Rilievo topografico: Sezioni topografiche: Sez.A-A, Sez.B-B, Sez.C-C, Sez.D-D	1:50
8	RITO.04	Rilievo topografico digitale : Sezione prospetto B-B' (da quota 626,36 a quota 642,80) , Sez. C-C', Sez.D-D'	1:50
9	RITO.05	Rilievo topografico - Sezioni topografiche:Sez.T1, Sez.T2, Sez.T3, Sez.T4	1:50



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



2.2 RILIEVO DOCUMENTALE DIGITALE			
10	FOTO.01	<u>Elaborato fotografico di rilievo</u>	Varie
11	FOTO.02	<u>Elaborato fotografico di rilievo</u>	Varie
2.3. GEOLOGIA/GEOTECNICA/SISMICA			
12	GEO.01	<u>Stabilità - Ricognizione cartografica idrogeologica (Piano strutturale Comune di Arcidosso - GR)</u>	-
13	GEO.02	<u>Prove penetrometriche e sondaggio geognostico</u>	Varie
14	GEO.03	<u>Relazione geologica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso</u>	A4
15	GEO.04	<u>Relazione geotecnica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso</u>	A4
16	GEO.SIS.01	<u>Relazione sismica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso</u>	A4
17	GEO.IDR	<u>Relazione PGRA-Valutazione effetti dell'intervento rispetto allo stato ecologico e chimico del corpo idrico prossimale.</u>	A4
18	GEO.05	<u>Relazione Geologica a supporto degli interventi di riqualificazione valorizzazione dell'area La Fratta sottostante le mura del centro storico - (Zona 5)</u>	A4
19	GEO.SIS.02	<u>Relazione sismica di fattibilità di alcuni interventi di riqualificazione nell'area sottostante le mura del Centro storico di Arcidosso - (Zona 5)</u>	A4
20	GEO.06	<u>Planimetria: Ubicazione dell'aria di studio e delle indagini geognostiche su base CTR e rilievo laser scanner - (Zona 5)</u>	Varie
21	GEO.07	Planimetria: Ubicazione del profilo sismico sul rilievo laser scanner - indagine sismica - (Zona 5)	Varie
3. PROGETTO			
3.1 INTERVENTI NELLE 5 ZONE			
22	ARCH.01	<u>Stato attuale: Planimetria con ambiti e tipologia di interventi (5 Zone)</u>	1:100
23	ARCH.02	Progetto: Planimetria con ambiti e tipologia di interventi (5 Zone)	1:100
24	ARCH.03	Zona 1 -Zona 2 - Progetto: (Zona 1) Fossato di raccolta - (Zona 2) Consolidamento corticale (rete paramassi) - Pianta e Sezione - Particolari	1:50
25	ARCH.04	Zona 3 -Progetto: Disgaggio e consolidamento ammasso roccioso dissestato - Pianta e Sezione - Particolari	1:50



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area "La Fratta"
sottostante le Mura del Centro Storico
"Lavori di consolidamento statico del versante occidentale"
Progetto esecutivo**



26	ARCH.05	Zona 4 -Progetto: Consolidamento paramento murario - Pianta e Sezione -Particolari	1:50
27	ARCH.06	Zona 5 -Progetto Muro - Scala metallica e passerella : Piante e Sezioni - Particolari	1:50
28	ARCH.07	Zona 4 - Zona 5 : Render di progetto	1:50
3.2 STRUTTURE			
29	STR.01	Zona 1 - Progetto: Fossato di raccolta - Pianta e sezioni	Varie
30	STR.02	Zona 2 - Zona 3 - Progetto: (Zona 2): Consolidamento corticale (rete paramassi) - (Zona3): Disgaggio e consolidamento ammasso roccioso dissestato - Pianta e sezioni, Fotoinserimento, Particolari costruttivi	Varie
31	STR.03	Zona 4 - Progetto: Consolidamento paramento murario - Pianta e Sezioni, Fotoinserimento, Particolari costruttivi	Varie
32	STR.04	<u>Zona 5 - (5.1) - Progetto: muro in c. a. - Pianta delle fondazioni, pali</u>	Varie
33	STR.05	<u>Zona 5 - (5.1) - Progetto: muro in c.a. - Carpenterie ed armatura</u>	Varie
34	STR.06	<u>Zona 5 - (5.2) - Progetto: Scala metallica e passerella - Piante e Sezioni, Particolari costruttivi</u>	Varie
35	STR.07	Relazione di calcolo - Tabulati di calcolo	A4
36	STR.08	Relazione sulle fondazioni	A4
37	STR.09	Relazione sulla Modellazione sismico del sito di costruzione	A4
38	STR.10	Relazione sui materiali	A4
39	STR.11	Giudizio motivato di accettabilità dei risultati	A4
40	STR.12	Piano di manutenzione delle opere	A4

3.1 IMPIANTI ELETTRICI - ILLUMINOTECNICA

41	IE	Impianto illuminotecnico posizionamento corpi illuminanti e distributivo principale con particolare costruttivi	1:100
----	----	---	-------

4.ELABORATI CONTABILI

42	EST.01	Computo metrico Estimativo	A4
43	EST.02	Elenco Prezzi	A4
44	EST.03	Analisi Prezzi	A4
45	IM	Incidenza manodopera	A4
46	QEG	Quadro Economico Generale	A4



**Interventi di riqualificazione e valorizzazione dell'area “La Fratta”
sottostante le Mura del Centro Storico
“Lavori di consolidamento statico del versante occidentale”
Progetto esecutivo**



47	CSA	Capitolato speciale d'appalto	A4
48	SC	Schema di contratto	A4
49	SIS	Stima incidenza Sicurezza	A4
50	PSC	PSC -Piano di Sicurezza e Coordinamento	A4
51	PSC	Diagramma di Gantt	A4
52	FO	Fascicolo dell'opera	A4
53	PSC	Analisi e valutazione dei rischi	A4
54	CMS	Computo Metrico della Sicurezza	A4
55	EPS	Elenco Prezzi Sicurezza	A4
56	LC	<u>Layout di Cantiere</u>	1:100
57	PPM	Piano preliminare di manutenzione	A4
6. CRONOPROGRAMMA			
58	CRO.01	Cronoprogramma	
59	CRO.02	Dati per Cronoprogramma	

Novembre 2025

Il Progettista
Ing. Arch. Maurizio Di Stefano